

Encyklopädie

der gesammten

C h e m i e

abgefaßt

von

Friederich Hildebrandt

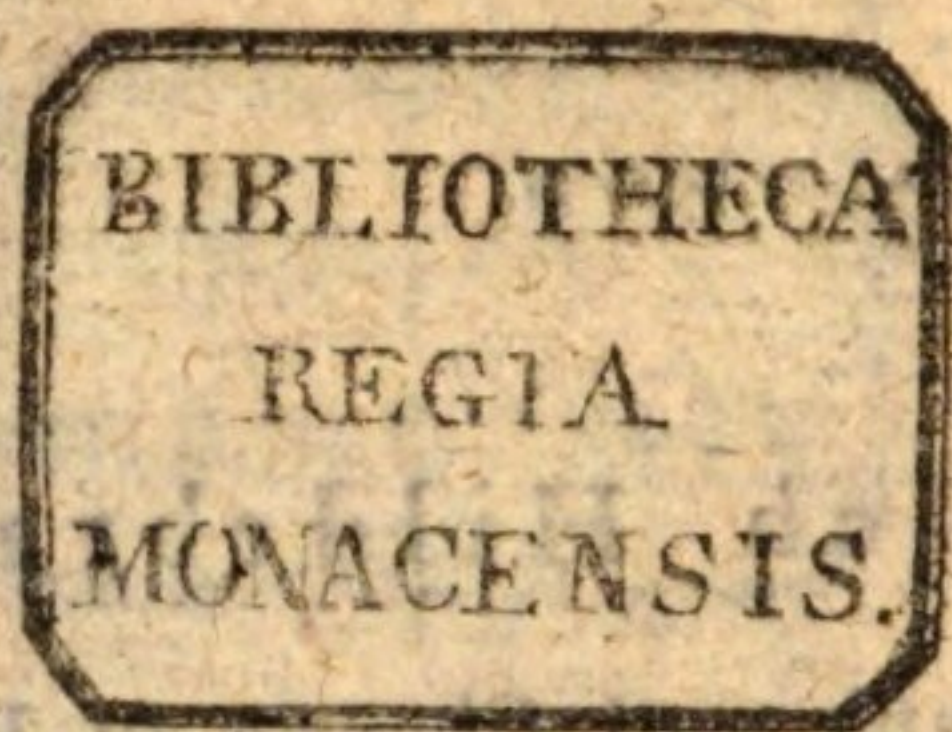
der Arzneikunde und Weltweisheit ord. öffentl. Lehrer
auf der Universität zu Erlangen, königl. Preuss. Hofrath,
der Röm. kais. Akademie der Naturforscher, der königl.
Preuss. Akad. nützl. Wiss. zu Erfurt, der med. Soc. zu
Paris und zu Brüssel, der naturforschenden und der mi-
neralog. Gesellschaft zu Jena, der Westphäl. oekon. Gesell-
schaft, der phys. Gesellschaft zu Göttingen Mitglieder,
der kön. Grossbritt. Soc. der Wiss. zu Göttingen
Correspondenten.

Zweiter Theil. Praxis.

Dreizehntes Heft,
welches die *Metallurgie* enthält.

E r l a n g e n,

in der Walther'schen Kunst- und Buchhandlung
1806.



Zweiter Theil.

P r a x i s.

Sechstes Heft.

Metallurgie.

THE

PART

OF

THE

Sechstes Kapitel.

Die

chemischen Verrichtungen

welche die

M e t a l l e

betreffen.

§. 667.

Die *Metallurgie* hat zum Gegenstande die Gewinnung, Reinigung und Zubereitung der Metalle.

Der Name *Metallurgie* ist, wie bei den anderen Theilen der technischen Chemie, hier nur von *chemischer Metallurgie* zu verstehen. Indessen ist es doch zweckmässig, im Unterricht über die chemische Metallurgie von der *Aufbereitung* eine kurze Notiz zu geben.

Manche metallurgische Arbeiten werden im Großen in gewissen Werkstätten getrieben, die man *Hütten*, (Schmelzhütten, Saigerhütten, Frischhütten —) zu nennen pflegt: daher werden diese metallurgischen Arbeiten auch das *Hüttenwesen* genannt.

Erste Abtheilung.

Allgemeine Metallurgie.

I.

Die Aufbereitung.

§. 668.

Nachdem die Erze (IV. 313.) durch die *Bergwerkskunst* aus dem Innern der Erdrinde zu Tage gefördert sind, werden sie durch die *Aufbereitung* für die Gewinnung der Metalle aus ihnen vorbereitet.

§. 669.

Wenn Erzgänge aus bloßem Erz bestehen, so erhält man aus ihrer Mitte *blanke* oder *derbe Erze*, d. h. Stücke, die ganz Erz sind. Diese bedürfen keiner Aufbereitung, als allenfalls des Pochens, nur damit sie leichter schmelzen, auch damit sie genauer mit den Zuschlägen vermengt werden. Die meisten Erze aber bestehen nur zum Theile aus eigentlichem Erz, zum Theile aus Gestein, das mit dem Erz im Gange gemengt liegt (*Gangart*), auch brechen manche Erzstücke so, daß an den Gang gränzendes Gestein (*Bergart*) mit ihnen im Zu-

sammenhange bleibt. Erze, welche aus viel eigentlichem Erz mit wenig Gestein bestehen, heißen *reiche Erze*; die, welche grösstentheils aus Gestein mit wenig eigentlichem Erz bestehen, *arme Erze*. Gestein, das gar kein Erz enthält, heisst *taubes* oder *unhaltiges Gestein*. Im Schmelzprocesse ist etwas wenig Gestein nützlich, um als Schlacke dem fließenden Metall eine schützende Decke zu geben, die seine Abkühlung und Oxydation verhindert. Aber viel Gestein macht unnützes Haufwerk, erschwert den Transport, verursacht größeren Aufwand an Brennmaterial, und erzeugt eine zu große Menge Schlacke, welche die Absonderung des Metalls erschwert.

§. 670.

Die Aufbereitung hat daher zum vorzüglichen Zwecke, das überflüssige *Gestein* vom eigentlichen Erze *wegzuschaffen*; dann auch den, das Erz zu *zerkleinern*, theils damit jener Zweck erreicht werden könne, theils die Schmelzung des Erzes zu erleichtern.

1. Das Scheiden.

§. 671.

Was der Bergmann bei der Aufbereitung *Scheiden* nennt, ist kein chemisches

Scheiden, sondern eine blofse mechanische Arbeit. Die grofsen Erzmassen (*grobe Wände*), wie fie aus der Grube kommen, und in Haufen (*Halden*) aufgehäuft find, werden auf einer (6 Zoll) dicken Unterlage von Gußeisen, deren obere Fläche in der Mitte vertieft ist, mit einem (sechs und mehr Pfunde schweren) keilförmigen Hammer (*Scheidefäustel*) in gröfsere Stücke zerschlagen. Diejenigen Stücke, welche dann blofs taubes Gestein find, oder unbeträchtlich wenig Erz enthalten, werden sogleich in die Steinhalden ausgeworfen (*ausgehalden*). Die vom tauben Gestein befreieten blanken Erze bedürfen weiter keiner Scheidung; die übrigen haltigen Stücke werden im Scheidehaufe weiter geschieden, auf eben die Weise mit einem kleineren Hammer (*Scheidehammer*) in kleinere Stücke zerschlagen, und ausgelesen (*geklaubt, sortirt*), so dafs die unhaltigen Stückchen ausgeworfen, die haltigen in *reiche* und *arme* von einander abgesondert werden. Wo verschiedene Erze neben und zwischen einander brechen, müssen bei diesem Klauben auch die verschiedenen Arten (z. E. Kupferkies und Bleiglanz) von einander getrennt werden.

An dem *Scheidetische*, an welchem dieses Klauen geschieht, können auf verschiedene Weise Schubladen, vertiefte Fächer u. d. g. eingerichtet werden, die das Sortiren erleichtern.

2. *Das Pochen.*

§. 672.

Das *Pochen* der Erze besteht in einer Zerstampfung derselben, welche entweder ohne Wasser (*trocknes Pochen*) oder mit Wasser (*nasses Pochen*), und entweder so geschieht, daß das Erz in einen gröberen Staub (*rösch pochen*), oder in einen feineren Staub (*mild oder zart pochen*) verwandelt wird. Das zermalmte Erz heisst *Schlich*; das eigentliche Erz darin *Erzschlich*, das zermalmte Gestein *Steinschlich*.

§. 673.

Diejenigen Erze, welche genauer aus eigentlichem Erz und Gestein gemengt sind, so daß das letztere durch jene gröberen Mittel nicht abgesondert werden kann, müssen geschlämmt, und damit sie geschlämmt werden können, gepocht werden. Bei reichen Erzen ist es nicht zu diesem Zwecke nöthig, und wird bei ihnen bloß zur Beförderung ihrer Schmelzung oder Amalgamirung vorgenommen (§. 679.); arme hingegen könn-

ten ohne dieses Hülfsmittel gar nicht zu Gute gemaeht werden. Wenn die Erze reich und leichtflüßig, oder durch Rösten schon so mürbe geworden find, daß sie leicht zerfallen, so werden sie gar nicht gepocht.

§. 674.

Das Pochen durch Menschenhände, mit großen Hämmern (*Puchschlag*) auf eisernen Unterlagen, ist längst abgekommen. Es geschieht viel bequemer und vollkommener, mit Ersparung an Zeit und Arbeitslohn, und mit Schonung der Gesundheit der Arbeiter, in *Pochwerken*. Die Haupttheile eines Pochwerks sind 1) eine (wenigstens 6 Zoll dicke) *Sohle* von Gusseisen, (oder eine Schicht von harten gepochten Schlacken, die durch das Stampfen im Pochwerke selbst zwischen zwei eisernen Wänden zu einer dichten harten Masse zusammengestampft sind,) 2) *Pochstempel* oder *Schießer*, Balken von 6 Zoll Dicke und etwa 12 Fuß Länge, am besten von hartem dichten Holze (Eichenholze), in deren unterem Ende ein fast centnerschwerer viereckigter eiserner *Pochklotz* befestigt ist, der mit seiner unteren Fläche, wie ein Hammer mit seiner Bahn wirkt. Drei solche Stempel machen einen *Pochsatz* aus. An jedem der beiden Enden eines Pochsatz-

zes steht senkrecht eine starke Säule (*Pochsäule*), deren unteres Ende unterhalb der Sohle des Pochwerks in dem zusammengeführten Balkenwerk, das dem ganzen Pochsatze zur Haltung dient, in der Erde befestigt ist. Die eine Pochsäule des ersten Pochsatzes ist die erste des ganzen Pochwerks, und diesem eigen; die andere gehört dem ersten und zweiten Pochsatze gemeinschaftlich, indem drei oder mehrere Pochsätze in einer Reihe auf einander folgen u. s. w. Nahe am obern Ende der beiden Pochsäulen, und eben so unten nahe am Pochtroge, gehen zwei Queerhölzer (*Leitungen*), eines vor, das andere hinter den Stempeln, von einer Pochsäule zur andern, und zwischen diesen Queerhölzern wieder kürzere Leitungen von vorn nach hinten, eine zwischen dem ersten und zweiten, die andere zwischen dem zweiten und dritten Stempel, so daß die Stempel bei dem Steigen und Fallen stets in senkrechter Lage erhalten werden. Vor und hinter den Pochstempeln sind dicht an der Pochsohle hölzerne *Pochwände* (*Pochlaschen*) durch Pochpfähle und Keilschwellen so befestiget, daß sie mit den Pochsäulen und der Sohle einen viereckigten Kasten (*Pochtrog*) ausmachen. Jeder

Stempel hat an seiner hintern Fläche, ungefähr um den vierten Theil der Länge vom untern Ende entfernt, allemal aber oberhalb des Schwerpuncts, einen viereckigten Zapfen (*Daumen* oder *Däumling*), der ihm dazu dient, gehoben werden zu können *). Hinter den Pochsätzen liegt horizontal die *Pochwelle*, welche von einem ober- oder unterschlächtigen Wasserrade getrieben wird: diese hat hinter jedem Stempel zwei, drei oder vier (zweihubig, dreihubig, vierhubig, —) Zapfen (*Wellfüsse*, *Hebeköpfe*), so daß alle zu einem Stempel gehörenden in einem und demselben Umfangskreise der Welle, (um einen Halbkreis, Trienten, Quadranten — von einander entfernt) liegen. Wie die Welle um ihre Axe gedrehet wird, greift in jedem Kreise der Hebeköpfe einer nach dem andern unter den Daumen seines Stempels; die Zahl und Entfernung der He-

*) In Freiberg hat man auf einigen Pochwerken geschlitzte Stempel ohne Daumen, so daß der Hebekopf der Welle in den Schlitz greift. Dadurch wird der Hub mehr senkrecht, und die Reibung der Stempel an den Leitungen gehindert, so daß geringere Kraft zum Hube hinreicht. Hingegen werden die Stempel schwächer, und die Daumen sind so nachtheilig nicht, wenn sie nur nicht zu lang sind.

beköpfe muß nach Verhältniß der Gröfse
 des Umfangs der Welle und der Geschwin-
 digkeit ihrer Bewegung so bestimmt wer-
 den, daß jeder Stempel, nachdem er von
 einem Hebekopfe gehoben worden, ganz zu
 Boden fallen kann, ehe der folgende Hebe-
 kopf ihn erreicht. Die drei verschiedenen
 Reihen der Hebeköpfe jedes Pochsatzes müf-
 sen so liegen, daß die einzelnen Hebeköpfe
 jeder Reihe mit denen der folgenden wech-
 seln, damit nie zwei Stempel zugleich, son-
 dern einer nach dem andern gehoben wer-
 de. Indem der erste Stempel (*Erzstempel*)
 fällt, muß der zweite (*Zupochstempel* oder
Mitteltstempel) schon aufgehoben seyn, in-
 dem dieser fällt, muß der dritte (*Blechstem-
 pel* oder *Auspochstempel*) schon aufgehoben
 seyn, damit das Erz vom ersten zum zwei-
 ten, vom zweiten zum dritten, u. s. w. fort-
 getrieben werde. Diejenige Fläche des He-
 bekopfs, welche bei dem Umdrehen der
 Welle unter den Daumen (oder in den Schlitz)
 greift, muß nach einer krummen Linie
 gekrümmt seyn, welche von dem Ende ei-
 nes Fadens beschrieben wird, der um den
 Umfang der Welle gelegt ist, und von dem-
 selben abgewickelt wird, damit das statische
 Moment des Stempels am Halbmesser der

Welle immer dasselbe bleibe, und die Reibung des Hebekopfs am Stempel nicht gleitend, sondern nur wälzend sey. Der Daumen muß im Stempel einen Spielraum von einigen Zollen haben, innerhalb dessen man ihn höher und niedriger stellen kann: stellt man ihn höher, so wird der Stempel minder hoch gehoben; stellt man ihn niedriger, so wird er höher gehoben (*schwächerer und stärkerer Hub*).

§. 675.

Reiche Erze, welche nicht gewaschen werden, werden *trocken* und nur rösch gepocht, nur dabei von Zeit zu Zeit mit so viel Wasser besprengt, daß sie nicht stäuben. An einem zum Trockenpochen bestimmten Pochsatze ist keine vordere Pochwand, damit der Arbeiter während des Pochens den Schlich von der Bühne, welche vor der Pochsohle liegt, und auf welche der Schlich von der Pochsohle (§. 674.) hinfliegt, mit einer Schaufel wieder auf die Pochsohle unter die Stempel zurückwerfen könne. Von Zeit zu Zeit wird der Schlich durch ein Drathsieb (*Raiter*) gesiebt (*durchgeraitert*), welches durch einen mit dem Rade, das die Pochwelle treibt, in Verbindung stehenden Mechanismus immerfort horizontal hin und

her geschüttelt wird. Das Größere, welches auf dem Drathsiebe liegen bleibt, wird nochmals unter die Stempel geworfen u. s. w.

§. 676.

Aermere Erze, welche nach dem Pochen gewaschen werden müssen, werden *nass* gepocht, damit das Wasser während des Pochens das schon hinlänglich feine fortchwemme. Dazu wird durch ein Gerinne (*Pochgerinn*) so viel Wasser in den Pochtrog geleitet, daß derselbe bis zu einer gewissen Höhe damit angefüllt ist, und das Wasser die in den Pochtrog geschütteten Erze einige Zolle hoch bedeckt. Entweder ist an dem einen Ende des Pochtrogs in einiger Entfernung von der Sohle eine Oeffnung, in welche ein in einem Rahmen befestigtes durchlöchertes Blech (*Auswurfsblech*) eingesetzt wird; wie das Wasser im Pochtroge so hoch steht, diese Oeffnung zu erreichen, dringt es durch die Löcher des Auswurfsblechs heraus, und nimmt dabei denjenigen Schlich mit, welcher schon fein genug ist, durch die Löcher zu gehen. Oder der Pochtrog ist ringsum geschlossen, und das Wasser schwallt, von den niederfallenden Stempeln bewegt, aufgerührten Schlich mit sich nehmend, über die vordere niedrigere Poch-

wand auf eine schräg liegende Tafel, auf welcher es dann zu einer Rinne herabfährt, die es weiter führt. Aus dem Pochgerinne wird dem Pochtroge immerfort so viel Wasser wieder zugeführt, als durch das Auswurfsblech abfließt, oder bei der andern Einrichtung auf die Tafel hinüber schwallt. Wenn man *rösch* (§. 672.) pochen will, so giebt man reichlicher Pochwasser, welches den Schlich fortführt, ehe er zart werden kann, und setzt ein Auswurfsblech mit größeren Löchern vor. Will man hingegen *zart* (Ebend.) pochen, so giebt man weniger Pochwasser, setzt ein Auswurfsblech mit kleineren Löchern vor; bei dem über die Tafel pochen stellt man ein Schutzbrett (*Schütze*) hinter die vordere Pochwand, so daß dieses einige Zolle tief an der Pochwand hinabragt; so kann das Wasser nur durch die Ritze zwischen dieser Schütze und der Pochwand durchfahren, und nur solchen Schlich mitnehmen, der schon sehr fein ist.

§. 677.

Erze, welche quarzigtes Gestein enthalten, oder sonst so hart sind, daß sie die Pochstempel verderben würden, werden erst stark *geröstet*, und dadurch *mürbe gemacht*:
bei

bei quarzigtem Gestein ist dies noch wirksamer, wenn man die Erze abwechselnd röstet, und noch heiß mit kaltem Wasser begießt.

3. *Das Waschen.*

§. 678.

Das gemeiniglich sogenannte *Waschen* der Erze besteht in einem Schlämmen des Schlichs, der zu diesem Zwecke hinlänglich zart seyn muß. Man leitet eine stärkere oder schwächere Wasserfluth auf denselben; diese führt das specifisch leichtere Gestein (*Steinschlich*) fort, und läßt das specifisch schwerere Erz (*Erzschlich*) liegen. Je nachdem die Beschaffenheit des Erzes verschieden, (das Erz selbst schwerer oder leichter, das Gestein schwerer oder leichter ist, die Theilchen durch das Pochen mehr oder weniger fein, dabei glatt, rauh, hakigt — werden,) sind dabei die Einrichtungen verschieden: meist müssen auch mehrere Arten nach einander angewandt werden.

§. 679.

Wenn in einem Schliche die Erztheilchen schwefelreich, und dadurch von geringerem specifischen Gewichte sind, so kann man ihn nicht wohl waschen, weil das

Wasser die Erztheilchen mit fort führt. Diese Schwierigkeit ist um so grösser, wenn das Gestein von specifisch schwererer Art ist, so daß bei eben dem Gefälle, eben der Stärke der Fluth, welche erfordert werden, den Steinschlich wegzuschwemmen, auch der Erzschlich weggeschwemmt werden muß.

§. 680.

Gemeiniglich wäscht man den Schlich anfangs in hölzernen *Gerinnen*, deren erstes unter einem rechten Winkel, oder auch ganz umkehrend, in das zweite, eben so das zweite in das dritte u. s. w. übergeht. Der Schlich wird dahin geschüttet, wo das erste Gerinn (*reiche Gerinn*) anfängt, und Wasser auf ihn geleitet, das ihn fortschwemmt. Auf dem Wege durch das Gerinn bleibt schon viel gröberer Erzschlich liegen; dies geschieht noch mehr bei dem Uebergange in das zweite Gerinn, weil die Fluth durch das Umkrümmen an Geschwindigkeit verliert, und um ihn noch mehr aufzuhalten, liegt am Ende des ersten Gerinnes eine Leiste. Entweder ist diese niedrig, einen halben bis ganzen Zoll hoch, dann geht sie durchaus quer durch das Gerinn, hemmet den schwereren, nur in der Tiefe fortgleitenden, Erzschlich, läßt aber den leichteren schweben-

den Steinschlich mit der Fluth über sich hinüber schwallen. Oder die Leiste ist höher, und geht dann, um nicht auch den Steinschlich zu hemmen, nicht durchaus, sondern besteht aus zwei Hälften, die in der Mitte eine Lücke lassen, durch welche die Fluth hinaus stürzen kann. Dieselbe Einrichtung ist bei dem Uebergange des zweiten Gerinnes in das dritte u. s. w. So setzt sich nach und nach in allen diesen Gerinnen Erzschlich (mit wenigem Steinschlich) nieder.

§. 681.

Da der aus den Gerinnen kommende Steinschlich noch beträchtlich viel Erzschlich in sich enthält, so sucht man noch durch andere Mittel den letzteren aus jenem zu gewinnen. Diese bestehen hauptsächlich in geneigten, von Holz zusammengefügt, Tafeln, welche mehr oder weniger Gefälle haben, und auf denen eine schwächere oder stärkere Wasserfluth mit dem Schliche herunter fährt. Die *Schlammgräben* sind schmaler (anderthalb bis zwei Fuß breit), haben ein stärkeres Gefälle und höhere Seitenwände, auch liegen die Bretter ihres Bodens so, daß die Fasern der Länge nach gehn; indem die Wasserfluth den Schlich auf dem-

selben herabspült, schiebt der Arbeiter den Schlich mit einer sogenannten *Kiste*, (einem Brette, in welches unter einem rechten Winkel ein langer Stiel eingefügt ist,) immerfort hinauf; der Steinschlich fließt dann zu beiden Seiten der Kiste hinab, der Erzschlich wird durch die Kiste aufgehalten.

§. 682.

Die *Schlamm* - oder *Waschheerde* sind breiter, drei bis vier Fuß breit, haben ein schwächeres Gefälle, und zu beiden Seiten nur Leisten zur Einfassung, auch liegen ihre Bretter so, daß die Fasern der Breite nach gehen, welches den Schlich mehr aufhält. Uebrigens ist ihre Einrichtung mannigfaltig verschieden. Die *Planheerde* sind mit Tüchern von grober Leinwand bedeckt, welche nur lose aufliegen; und bei Schlich, dessen Theilchen hakigt sind, (wie beim Bleiglanze,) dazu dienen können, daß dieser leichter auf ihnen haftet. Die *Stossheerde* hängen an ihren vier Ecken an vier Säulen in vier Ketten, und werden durch einen Wellfuß einer von einem Wasserrade getriebenen Welle wechselsweise vorwärts gestoßen, indem sie, gleichsam pendelartig, wieder zurückfallen: die damit verbundene

Erschütterung wirft den Steinschlich von Stelle zu Stelle vorwärts.

§. 683.

Eine andere Art von Waschen, die man auch *Spühlen* nennt, besteht darin, Erzstücke, die mit erdigtem Schlamm umgeben sind, zu reinigen. Man wirft sie zu dem Ende in große, aus starkem Drathe geflochtene, Siebe, hält diese in größere mit Wasser gefüllte Butten, und bewegt sie hin und her. Das Wasser spült den Schlamm ab, und nimmt ihn durch die Löcher des Siebs, worauf er in der Butte zu Boden sinkt.

§. 684.

Die *Krallwäsche* wird verrichtet, indem in einer mit Wasser gefüllten Butte, an deren Boden kleine Erzstückchen mit erdigtem Schlamm vermengt liegen, ein Rechen oder auch zwei, die sich mit einander kreuzen, vermöge einer Axe durch eine Kurbel herumbewegt werden. Der dadurch aufgerührte Schlamm fließt mit dem Wasser der Butte durch eine nahe am obern Rande derselben befindliche Oeffnung ab, wogegen durch ein Gerinne neues Wasser zufließt.

 §. 685.

Das sogenannte *Seifen* in den *Seifenwerken* ist nichts anders, als ein Abspühlen solcher Erze, die am Abhang eines Berges lose mit Letten oder einem andern losen Gestein umgeben liegen. Man zieht am Abhange des Bergs einen Graben, in einiger Entfernung davon einen zweiten, parallel mit jenem, aber tiefer, der bis auf die Sohle des Gebirgs abgeteuft ist (*Flösse*). Aus dem obern Graben leitet man durch ein Gerinn quer herunter das Wasser so, daß es durch seinen Fall Theile des Gebirgs herabschwemmt. Wie diese in die Flösse stürzen, und das Wasser nachfließt, so wäscht dieser das lose Gebirg, das mit Gabeln immer aufgelockert wird, von den Erzen ab.

*

*

*

Franz Ludwig Cancrinus *Anleitung zur Scheida - oder Aufbereitungskunst der Mineralien*. Frkf. am Main 1782. 8. Auch als achter Theil der *Berg - und Salzwerkskunde*.

II.

Die chemische Bearbeitung selbst.

1. Die Verkalkung.

§. 686.

Das *Verkalken* oder *Oxydiren* (IV. 714.) der Metalle kann auf dem trocknen und auf dem nassen Wege geschehen. Auf dem ersteren geschieht es durch Luft und Hitze (IV. 722.). Man erhitze das Metall in einem flachen Behälter, in welchem es eine große Oberfläche erhalten kann, offen der Luft ausgesetzt so viel, als zu dem verlangten Grade der Oxydation nöthig ist. Bei leichtflüssigen Metallen ziehe man die, sobald sie schmelzen, entstehende Haut (dünne Lage Oxyd) behutsam von der Oberfläche des darunter fließenden Metalles ab; wie eine neue Lage Oxyd entsteht, ziehe man sie wieder ab u. s. w. Nachdem auf diese Weise die ganze Quantität des Metalls schwach oxydirt ist, rühre man das Oxyd bei fortgesetzter und verstärkter Hitze hin und her, um seine freie Oberfläche immerfort zu ändern, und dadurch eine schnellere und gleichmäßsigere Oxydation zu erhalten. Strengflüssigere Metalle fließen bei der Hiz-

ze, die zu ihrer Oxydation hinreicht, nicht; diese rührt man daher vom Anfang an hin und her.

§. 687.

Zu diesem Processe dienen im Großen verschiedene Arten von *Röstöfen* (S. unten: *Rösten*), zum Rühren eiserne *Krücken*. Im Kleinen dient der *Probirofen*; man legt das Metall auf ein flaches irdenes Gefäß (*Röstscherben*, *Calcinirscherben*) und rührt es mit einer kleinen eisernen Krücke, einem eisernen Spatel, am reinlichsten mit einem starken Glasstabe um.

§. 688.

Auf dem *nassen* Wege kann nur bei denen Metallen, welche das bloße Wasser zersetzen können, der Proceß mit bloßem *Wasser* verrichtet werden, wie unten vom Eisen angezeigt werden wird. Uebrigens bedient man sich hier einer schicklichen *Säure*, indem man das Metall darin auflöst, und dann mit Kali fället (IV. 790.). Eisen und Zinn werden schon durch bloße starke Salpetersäure so oxydirt, daß sie aus der anfangenden Auflösung niederfallen, ohne daß es eines Fällungsmittels bedürfte. Das auf diesem Wege erhaltene Oxyd ist durch

sorgfältiges Auswaschen mit heissem Wasser von anhängender Säure zu befreien, behält aber dennoch in manchen Fällen noch Säure an sich, die sich nicht abwaschen läßt, und ist dann kein reines Oxyd.

2. Die Herstellung.

§. 689.

Die Herstellung eines Metalles aus seinem Oxyde wird verrichtet, indem man dem Metalloxyde eine brennbare Materie zusetzt, die dem Oxygene näher verwandt ist, als das Metall. Unter den bis izt bekannten brennbaren Materien dient zur Herstellung für den Gebrauch im gemeinen Leben nur die *Kohle* (IV. 742.). Das Hydrogene (als brennbares Gas) würde viel zu kostbar, und seine Anwendung (IV. 743.) zu schwierig seyn; Schwefel (IV. 744.) und Phosphor (IV. 745.) verunreinigen, ausserdem, daß auch diese, zumal der leztre, viel zu kostbar sind, leicht die hergestellten Metalle, wenn etwas mehr von ihnen da ist, als zur Wegnehmung des Oxygens erfordert wird.

§. 690.

Auch der *nasse Weg* ist zum gemeinen Gebrauche nicht tauglich. Auf dem *trock-*

nen Wege ist Glühehitze (als Licht) nöthig, auch bei den leichtflüssigen Metallen, die schon vor dem Glühen schmelzen: bei den strengflüssigeren Metallen ist zur vollkommenen Herstellung desto stärkere Glühehitze nöthig, je strengflüssiger sie sind, weil zur vollkommenen Herstellung der flüssige Zustand erfordert wird.

§. 691.

Im *Kleinen* kann man sich *gepulverter Holzkohle* bedienen. Man schütte auf den Boden eines Tiegels eine dünne Lage Kohlenstaub, auf diese das (gepulverte) Oxyd, und darauf wieder eine dickere Lage Kohlenstaub, so daß der ganze Kohlenstaub ungefähr die Hälfte des Metalloxyds beträgt. Es wäre weniger hinreichend (IV. 742.); man muß aber darauf rechnen, daß ein Theil des oben auf liegenden Kohlenpulvers verbrennt. Man erhitze dann den Tiegel so lange, bis er ganz und so stark glühet, als die Herstellung und Schmelzung erfordert. Das Metalloxyd mit dem Kohlenstaube zu vermengen, ist nicht dienlich, weil die hergestellten Metalltheilchen in dem nicht in Flus kommenden Kohlenstaube sich nicht senken können. Man erhält auch auf diese Weise ein höckriges Metallkorn.

§. 691 b.

Um ein gut zusammengefloßenes glattes Metallkorn zu bekommen, ist der *schwarze Fluß* tauglicher. Diesen bereitet man, indem man 3 Theile Weinftein mit 1 Theile Salpeter, beides gepulvert, genau vermengt, und dies Gemeng nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel trägt. Der Wasserstoff und der Kohlenstoff des Weinsteins verpuffen mit dem Salpeter; weil aber der Salpeter nur so wenig beträgt, so bleibt beträchtlich viel unzerstörter Kohlenstoff übrig, und so ist der sogenannte schwarze Fluß Kali äufferst genau mit höchst fein zertheilter Kohle vermengt. Man zerreibe ihn, sobald er etwas erkaltet ist, und verwahre ihn, damit er nicht feucht werde, in einem wohl verschlossenen trocknen Gefäße. Von diesem schwarzen Flusse vermenge man mit dem herzustellenden Oxyde den dritten bis vierten Theil seines Gewichts, schütte das Gemeng in einen Schmelztiegel, und erhitze es, bis alles in glühendem Flusse ist.

§. 692.

Um das mit bloßem Kohlenstaube hergestellte höckrige Metallkorn gut geflossen und glatt zu erhalten, schmelze man es

nochmals mit dem achten Theil seines Gewichts *Borax*, den man vorhin seines Krystallenwassers beraubt (*gebrannt*) hat (XII. 580.).

§. 693.

Im *Grossen* wird das Metalloxyd, ohne gepulvert zu werden, mit (nicht gepulverten) Holzkohlen, von der Grösse eines Hühnereies und grösser, vermengt, geglühet, so dafs dieselben Kohlen zur Herstellung und zugleich zur Erhitzung dienen. Zum Behälter dient der Schacht eines gewöhnlichen Schmelzofens: zuerst werden glühende Kohlen in denselben geschüttet, darauf eine Lage Oxyd, darauf eine Lage Kohlen u. s. w. schichtweise gesetzt, so dafs im Ganzen das rechte Verhältnifs (z. E. $\frac{1}{4}$) der Kohlen zum Oxyde beobachtet wird. Vermöge des Gebläses wird die Gluth der Kohlen beständig unterhalten, und von den unteren zu den oberen fortgesetzt. Das Oxyd wird durch die Berührung der glühenden Kohlen hergestellt und zugleich in Fluß gebracht; das geschmolzene Metall trieft an den Kohlen herab, und sammlet sich im Heerde. S. unten: *Schmelzprocess*.

3. Die Röftung.

§. 694.

Das *Röften* der Erze, welches in der Hüttensprache auch *Brennen* heißt, obwohl nicht allemal ein eigentliches Brennen damit verbunden ist, besteht in einem gelinderen oder stärkeren Erhitzen derselben, welches jedoch niemals bis zum Schmelzen verstärkt werden darf *), und hat in einigen Fällen entweder zum Zwecke, die zu harten Erze *mürbe zu machen*, damit sie die Pochstempel nicht verderben, meist aber flüchtige *Vererzungsmittel*, Schwefel, Arsenik — zu *verflüchtigen*, und dadurch die Auscheidung des Metalls im Schmelzprocesse zu erleichtern. Schwefelkiese werden geröstet, um sie in Vitriol zu verwandeln. Auch Metalle, die schon ausgeschieden sind, werden geröstet, um sie zu oxydiren: von diesem, das schon oben angegeben ist, und (§. 686.), bei einigen einzelnen Metallen unten weiter betrachtet wird, ist hier die Rede nicht. Auch vom Rösten zur Vitriolbereitung wird erst unten beim Eisen und Kupfer die Rede seyn.

*) Wenigstens nicht zum Schmelzen des ganzen Erzes. Sonst können auch bei gelinderem Rö-

sten sehr leichtflüchtige Metalle aus einem Erze herauszuschmelzen.

§. 695.

Das Rösten der ungepochten Erze zur Verminderung ihres Schwefels geschieht an einigen Orten, so auf dem Unterharze, in ganz offenen Rösthaufen (*Röstfeldern*), ohne irgend eine Schutzwehr oder Bedachung; besser aber ist es, die Röststätten wenigstens mit einer *Mauer* einzufassen, um die Rösthaufen vor dem Winde, (der die Hitze zu heftig vermehrt,) — und noch besser, sie auch mit einem *Obdach* zu versehen, um sowohl die Röststätten, als die Rösthaufen auch vor dem Regen zu schützen. Indessen ist es bei schwefelreichen Erzen sehr nöthig, zu starke Erhitzung zu vermeiden, damit sie nicht zusammenschmelzen. Man umgiebt daher die Röststätten meist nur von drei Seiten mit Mauren, so daß man diejenige, von welcher am seltensten der Wind wehet, ganz oder in der Mitte offen läßt. Eben deswegen, und überdem zur Entweichung der erstickenden Dämpfe, muß auch das Dach einer Röststätte nur auf einzelnen Säulen ruhen, welche offene Zwischenräume zwischen sich lassen. Die Mauren sind 4 bis 6 Fuß hoch, 12 bis 30 Fuß lang, und

haben Zuglöcher von der Grösse eines Ziegelsteins, die man nach Umständen leicht verschliessen und öffnen kann. Einige dieser Zuglöcher müssen nahe an der Sohle seyn, um die äussere Luft leicht zum Brennmaterial zuzulassen. Man hat auch *Rosthäuser*, (die mehrere Roststätten einschliessen,) welche dann ebenfalls so gebauet seyn müssen, dass sie ringsum hinlängliche Oeffnungen haben, die man bei starkem Wind und Regen an der Wetterseite mit Läden verschliesst, oder mit Brettern vermacht.

§. 696.

Der Boden einer Roststätte muss, hinlänglicher Festigkeit und Trockenheit wegen, nach Aufgrabung des Erdbodens um einige Fusse mit feuerfesten Steinen und darüber mit einer Soole von Lehm und gepochten Schlacken belegt seyn; an einigen Orten wird noch Kohlenstaub darauf ausgebreitet. Auf diesen Boden legt man Scheitholz, etwa drei Lagen Scheite über einander, und in jeder die Scheite parallel neben einander, doch zu unterst Scheite, die mit den auf ihnen liegenden sich kreuzen, und so weit von einander entfernt liegen, dass die auf ihnen liegenden nur mit ihren beiden Enden auf ihnen ruhen, damit Luftzüge offen

bleiben, den Haufen in Brand zu setzen. Die Seite eines solchen Haufens ist 10 bis 30 und mehrere Fuß lang, damit die ganze Masse nicht zu viel Oberfläche habe, und ein hinlänglicher Theil vor dem freien Zutritte der Luft geschützt sey. Auf dieses Holz werden die in Stücke (größere oder kleinere, nach Beschaffenheit des Erzes,) zerschlagenen Erze vier bis fünf Fuß hoch gelegt, so daß die ganzen Haufen abgekürzte viereckigte Pyramiden bilden. Das Verhältniß des Brennmaterials zum Erze muß bei jeder Art anfangs durch Versuche ausgemacht werden. Das Holz wird entweder unten oder in der Mitte angezündet: wenn das letztere geschehen soll, wird daselbst eine Lücke (der *Zünder*) gelassen, die bis auf den Grund des Haufens herabgeht, in dieser Lücke werden ringsum dünne Scheite oder Stücke von Brettern senkrecht aufgestellt, in den Zwischenraum Kohlen und Späne geschüttet, und die letztern angezündet, welches nahe bei Hütten mit glühenden Schlacken geschieht. Das Feuer wird alsdenn so regiert, daß es sich im ganzen Haufen gleichmäßig vertheile, und die Erze langsam und immerfort gelinde erhitzt werden: wo es zu stark wird, da sucht man es durch

durch Aufwerfung von zermalmten Erz zu dämpfen; wo es zu viel nachläßt, giebt man durch Aufräumung der Luft freieren Zutritt. So dauert die Röftung nach Beschaffenheit der Erze und des Verfahrens sechs, acht und mehrere Wochen: und wird, wenn die Erze durch einmalige Röftung noch nicht hinlänglich entschwefelt (oder nicht mürbe genug geworden) sind, zum andernmal, auch zum drittenmal wiederholt. Wenn das Röften bloß das Mürbemachen zum Zweck hat, so dürfen die Erze stärker erhitzt werden, und dann dient überdem das Begießen mit kaltem Wasser, indem sie glühend sind. Wenn die Röftung wiederholt werden muß, so werden diejenigen Erze, welche bei der ersten Röftung in der Mitte lagen, auswendig, und die, welche auswendig lagen, in die Mitte gelegt.

An einigen Orten, z. E. in Ungarn, wird auf Holzkohlen geröstet, oder auf Holz und Kohlen zugleich. Steinkohlen sind zum Röften nicht brauchbar (S. unten *Schmelzproceß*.) Auch wird an einigen Orten das Erz mit Kohlen oder Holz geschichtet. Diese Verschiedenheiten müssen sich nach der Verschiedenheit des Erzes richten, hängen aber oft bloß vom Herkommen ab. Statt des Scheitholzes können in den meisten Fällen auch Astholz und Rei-

figbündel (*Wafen, Wellern*) auf ähnliche Weise mit Vortheil gebraucht werden.

§. 697.

Auch der sogenannte *Stein* oder *Lech*, welcher bei dem ersten Durchschmelzen schwefelreicher Erze fällt, muß, zur Verminderung seines Schwefels, nochmals auf ähnliche Weise geröstet werden.

§. 698.

Einige Erze, insbesondere solche, welche viel Arsenik halten, werden als *Schliche* geröstet, weil sie, ohne fein zertheilt zu seyn, ihr Vererzungsmittel nicht leicht genug von sich geben. Dieses kann nicht auf dieselbe Weise geschehen, weil der Schlich die Zwischenräume des Brennmaterials verstopfen und das Brennen desselben verhindern würde. Es geschieht in eigenen *Röstöfen*, die auch *Brennöfen* heißen, und welche aus einem (oder zwei) Feuerheerden, und einem (oder zwei) Röstheerden bestehen. Die *Feuerheerde* sind Windöfen mit eiserne oder gemauerten Rosten, in denen mit Holz geheizt wird, wozu auch *Wafen* benutzt werden können; die *Röstheerde* haben einen Grund von feuerfesten Steinen, sind auch oben auf mit vorzüglich feuerfesten Steinen, oder mit einer, einige Zoll dicken,

Thonfohle belegt, welche aus zwei Theilen kalkfreien Thons und einem Theile Sands besteht, die, mit Wasser zu Teig gemengt, festgestampft werden. In dem Grunde dieser Oefen müssen zum Ausgange der Feuchtigkeit, eben wie bei den Schmelzöfen, *Abzöchte* seyn (S. *Schmelzproceß*). Auf den Röstheerd wird der Schlich geschüttet, dünn (nur etwa zwei Zoll dick) ausgebreitet, und durch die vom Feuerheerde auf den Röstheerd schlagende Flamme erhitzt; durch Hin- und Herrühren desselben wird die Oberfläche immerfort verändert, damit die Röstung gleichmässig werde, auch das Zusammenbacken verhütet. Bei arsenikhaltigen Erzen dient der Zusatz von (etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$) Kohlenstaub zum Schliche, die Verflüchtigung des Arsens zu befördern, weil er desto flüchtiger ist, je weniger er oxydirt ist.

§. 699.

An einer Art dieser Röstöfen ist der Feuerheerd (ein Windofen) hinter dem Röstheerde, der Rauchfang über dem vordern Ende des Röstheerds; Feuerheerd und Röstheerd sind mit einem Dache überwölbt; der Röstheerd ist viel länger (10 bis 15') von vorn nach hinten, als breit (3 bis 5') von einer Seite zur andern; die Höhe vom Heer-

de bis zur Mitte des Daches 3 bis 4'. Die Flamme schlägt aus dem Feuerheerde vorwärts auf den Röstheerd, weil wegen des vorn liegenden Rauchfangs der Zug dahin führt. Eine niedrige (nur 1' hohe) Schiedwand scheidet den Röstheerd vom Feuerheerde, damit der Schlich nicht zu diesem hingeschoben werde; über dieser Schiedwand ist das Flammloch zum Eingange der Flamme. Die Seitenwände des Röstheerds haben drei bis vier Zuglöcher in einer Reihe, die man verschliessen kann, zum Ausgange der Dämpfe. Der Schlich wird durch die vordere Thür des Röstheerds aufgeschüttet, mit einer langen eisernen Kralle, die anderthalb Zoll breite Zähne mit Zoll breiten Zwischenräumen hat, und in einer Kette hängt, oder auf einem Bocke ruht, in eine etwa zwei Zoll hohe Lage ausgebreitet, immer hin und her geschoben und gezogen, die Oberfläche zu wechseln, dann nach und nach weiter rückwärts näher ans Feuer geschoben, und am hintern Theile des Feuerheerds aus einer, an der einen Seite befindlichen, außerdem mit einer Thür verschlossenen Oeffnung herausgezogen. Ueber der vordern Thür des Röstheerds muß das Gemäuer wenigstens einen Fuß tiefer herabge-

hen, als das Dach, damit der Dampf leicht in den Rauchfang und nicht zur vordern Thür heraus fahre. Zur Erleichterung der Arbeit, auch zur Beförderung des Zuges, ist es dienlich, daß sowohl der Röstheerd, als das Dach von hinten (vom Feuerheerde) her nach vorn zu etwas (auf 10' etwa 1') aufsteigen. So kann die Arbeit lange Zeit in einem fort gehen, indem hinten der fertig geröstete Schlich immer herausgezogen, und dagegen vom neuen wieder eingeschüttet wird. Bei dieser Einrichtung kommt erstlich die Ersparung an Brennmaterial zu Statte, weil der Ofen fortdaurend in der Hitze bleibt; dann werden die Schliche anfangs, wenn sie noch viel Schwefel oder Arsenik enthalten, schwach, nach und nach stärker geheizt, welches sehr zweckmässig ist, weil zur Abscheidung dieser Materien desto größere Hitze erfordert wird, je weniger von ihnen noch im Erze übrig ist.

§. 700.

Eine andere Art Röstofen (der *ungarische*) ist dem vorigen ähnlich, in so fern der Windofen an einer schmalen Seite des Röstheerds liegt. Aber die entgegengesetzte Seite des Röstheerds ist zugemauert. Der ganze Heerd geht von diesem Ende bis zum

Windofen schräge herab, und ist durch einen Absatz in zwei Theile getheilt. Der höhere, vom Feuer entferntere Theil (*Trockenheerd*) dient zum Trocknen des Schlichs; der niedrigere, dem Feuer nähere, dient zum eigentlichen Rösten. Ueber dem Trockenheerde geht durch das gewölbte Dach eine gemauerte Lutte senkrecht herab, um den Schlich von dem über dem Dache liegenden Schlichboden auf den Trockenheerd zu schütten. Diese ist oben mit einem eisernen Deckel bedeckt, damit die Dämpfe nicht auf den Schlichboden gehen. Die Thür zum Rühren des Schlichs und Herausziehen desselben ist an einer Seite des (hintern Theiles des) Röstheerds.

§. 701.

Eine dritte Art (Röstofen *mit dem Fuchs*) hat den Feuerheerd unter dem Röstheerde; hinter dem letzteren ist eine breite Oeffnung zwischen ihm und der hintern Ofenwand, durch welche die Flamme vom Feuerheerde heraufsteigt; dann über den Röstheerd sich vorwärts schlägt, und zum Rauchfange, der über dem vordern Ende des Röstheerds liegt, hinausschlägt.

§. 702.

Eine vierte Art hat einen Feuerheerd in der Mitte und zwei Röstheerde, an jeder Seite des Feuerheerds einen. Alle drei Heerde sind mit einem Dache überdeckt, über jedem Feuerheerde ist ein Rauchfang, so daß die Flamme vom Feuerheerde über beide Röstheerde hinüber spielt.

§. 703.

Eine fünfte Art Röstöfen hat den Röstheerd (6 bis 8' lang, 5 bis 6' breit) in der Mitte, den Rauchfang über dem hintern Theile des Röstheerds und zu beiden Seiten Feuerheerde (Windöfen), so lang als der Röstheerd, nur $1\frac{1}{2}$ bis 2' breit,) an jeder Seite einen. Die Feuerheerde und der Röstheerd sind mit einem Dache überwölbt; zwischen dem Röstheerde und jedem Feuerheerde ist eine große Oeffnung, durch welche die Flamme auf den Röstheerd schlägt. Das Dach hat in der Mitte eine Oeffnung, durch welche die Schliche auf den Röstheerd gestürzt werden. Uebrigens wird hier auch mit einer Kralle der auf dem Heerde liegende Schlich umgerührt. Beide Oefen, sowohl jener (§. 702.), als dieser, werden mit Holz geheizt.

§. 704.

In eben solchen Röstöfen werden auch schon ausgeschiedene Metalle geröstet, um oxydirt oder eigentlich gebrannt zu werden. S. unten bei dem *Blei* die Bereitung des *Mennigs*.

§. 705.

Es ist nicht einerlei, ob Erze ungeschichtet in Haufen, oder als Schliche in Röstöfen geröstet werden. Das Rösten der Schliche in Oefen wirkt gleichmäßiger, nur erfordert es mehr Arbeitslohn, weil der Schlich nur nach und nach in kleinen Quantitäten durch den Ofen gehen kann. Reiche Erze röstet man lieber in Haufen, weil diese auch dann ziemlich gleichmäßig geröstet werden können, sie bedürfen dann, durch die Röstung mürbe gemacht oder gar zerfallen, des Pochens und, als reiche Erze, des Waschens nicht. Arme Erze müssen geschichtet und gewaschen werden: den aus ihnen erhaltenen Erzschlich muß man nachher in Oefen rösten, weil man diesen in Haufen nicht rösten kann. Sind sie zum Pochen zu hart, so muß man sie erst zum Mürbemachen rösten, darauf pochen und waschen, und dann den Schlich im Ofen rösten u. s. w.

§. 705. b.

Die Röftung im Röftofen dauert nur 6 bis 24 Stunden, weil nur kleine Quantitäten geröftet werden, und diese als Schlich auf dem Heerde flach ausgebreitet viel Oberfläche haben. Man nimmt aber von Zeit zu Zeit eine Probe heraus, zu sehen, ob der Schlich schon so viel verändert worden, als er nach der Erfahrung verändert werden muß.

§. 706.

Wenn der Schwefelgehalt oder Arsenikgehalt der Erze so groß ist, daß es sich der Mühe und Kosten verlohnt, denselben bei der Röftung zu gewinnen, so müssen dazu besondere Vorrichtungen gemacht werden.

Siehe unten: *Arsenik*, und im folgenden Hefte: *Schwefel*.

§. 707.

Auch außerdem ist es zweckmässig, über oder neben einem Röftofen, in dem stark geheizt werden muß, eine *Kammer* anzulegen, welche durch Zungen so getheilt ist, daß der durch den Rauchfang in sie gelangende Rauch darin verdichtet werden kann, weil bei starker Hitze mit den Vererzungsmitteln auch Blei, Silber, — verflüchtigt werden.

4. *Der Schmelzprocess.*

§. 708.

Unter dem *Schmelzproceffe* verstehen wir hier denjenigen Process, in welchem durch Schmelzung der Erze das in denselben befindliche Metall ausgeschieden wird. Jedes Metall erfordert sein besonderes Verfahren: hier wird der Process nur im allgemeinen beschrieben werden, so wie er hauptsächlich bei den Kupfer - Silber - und Blei - Erzen betrieben wird. Auch wird hier nicht vom Auschmelzen der Erze im Kleinen die Rede seyn: was dabei zu beobachten ist, kommt im folgenden Artikel: *Probiren*, vor.

§. 709.

Der Schmelzprocess im Grossen wird in Oefen verrichtet, die in den sogenannten *Schmelzhütten* stehen. Diese sind (meist grosse) Gebäude, welche mehrere Oefen enthalten, der Feuerfestigkeit wegen am besten aus bloßen Steinen erbauet. Eine Hütte muß an einem hinlänglich hohen, vor Ueberschwemmungen sicheren, und trockenen Orte liegen; frei, damit die Dämpfe leicht genug zerstreut werden, hinlänglich entfernt von der nächsten Stadt oder dem nächsten Dorfe, um nicht durch die Dämpfe den Ein-

wohnen beschwerlich und nachtheilig zu werden, und nahe genug bei einem Flusse oder beträchtlichen Bache, um leicht genug das nöthige Aufschlagewasser haben zu können. Die Hüttensohle muß vorzüglich einen recht trockenen Grund haben, und gepflastert seyn. Der Dachraum muß von dem untern Raume, in welchem die Oefen stehen, nicht durch eine Decke geschieden werden, und gute Rauchfänge haben, damit die Dämpfe, welche nicht bloß aus den Schächten der Oefen, sondern oft auch von den Heerden aufsteigen, leicht genug entweichen können. Die zunächst umliegenden Plätze müssen ebenfalls zu Gebäuden für Vorräthe von Erzen, Zuschlägen und Kohlen, Rösthäusern, Wohnungen für die Officianten — tauglich seyn: und es ist zur Erleichterung der Transporte gut, wenn die Hütte nicht weit von den Gruben liegt, aus denen sie ihre Erze erhält.

§. 710.

Die gewöhnlichen Schmelzöfen (wie sie zum Ausmelzen des Kupfers, Bleies, Silbers, — gebraucht werden,) bestehen aus zweien Haupttheilen, dem Schachte und dem Heerde, und werden von jenem *Schachtöfen* genannt. Der *Schacht* ist ein senkrech-

ter gemauerter Kanal, in welchen die Erze nebst den Zuschlägen und Kohlen senkrecht eingetragen werden, so daß die Erze zwischen den Kohlen liegen, die mit ihnen nach und nach im Schachte herunter fahren, und, indem sie glühen, sowohl die Erze erhitzen und in Fluß bringen, als auch die (von Natur oder beim Rösten) oxydirten herstellen. Am untern Theile der Hinterwand des Schachts liegt das Gebläse, welches die untersten Kohlen in heftige Gluth versetzt, von denen dann die von oben nachkommenden nach und nach entzündet werden. Der *Heerd* ist ein aus Kohlenstaub und Lehm zusammengeschlagener Körper, der den Schacht unten schließt, und übrigens vor dem untern Ende des Schachtes liegt. Eine Vertiefung in ihm (der *Tiegel*) nimmt das im untersten Theile des Schachts geschmolzene Metall sammt den Schlacken in sich auf.

Von den hohen Oefen zum *Eisenschmelzen*, bei denen der Tiegel von Steinen zusammengesetzt ist, wird unten insbesondere im Kapitel vom Eisen geredet.

§. 711.

Der Grund eines solchen Ofens, welcher in der Hüttensohle liegt, muß so trok-

ken als möglich, und zumal bei hohen Oefen tief genug und fest, aus dauerhaften Steinen, gelegt werden. In diesem Grunde müssen *Abzüchte* (Anzüchte, Luftgraben) d. h. Kanäle, die durch Lücken der Grundmauerung gebildet werden, (9" bis 1' im Durchmesser,) einer mitten von vorn nach hinten, der andre, mit diesem mitten sich kreuzend, von einer Seite zur andern gehen. Bei grossen Oefen sind mehrere solcher Abzüchte nöthig, und, wo das Gemäuer dick ist, müssen auch einige von oben nach unten gehen, die an der Oberfläche des Gemäuers Oeffnungen haben. Durch diese Abzüchte entweicht die Feuchtigkeit, verdunstend, welche sich im Grunde des Ofens befindet, und in jedem Gemäuer vom Anfang an zugegen ist: ohne solche Kanäle würde sie bei der Erhitzung des Ofens die Steine aus einander treiben.

§. 712.

Die Abzüchte im Grunde werden von oben mit Decksteinen belegt, und dann über ihnen die Grund- und Schachtmauerung fortgeführt. Der *Schacht* hat hinten eine dicke *Hauptmauer* (4 bis 5' dick), gemeinlich als Theil einer ganzen Hauptmauer, an welcher mehrere Oefen in einer Reihe

stehen. Dicht an der Hauptmauer, mit ihr in unmittelbarer Verbindung, stehen zwei *Pfeiler*, nämlich pfeilerförmige Mauren, die ungefähr so dick als breit (4 bis 5') sind, und den Schacht von beiden Seiten umgeben. Die Hauptmauer läßt, wo der Schacht ist, eine Lücke, welche oben überwölbt, und mit der *Brandmauer* ausgefüllt ist. Die innere Seite der Pfeiler ist mit den *Futtermauren* überzogen. Brand- und Futtermauren müssen heraus gerissen werden können, ohne der Hauptmauer und den Pfeilern zu schaden. So ist der Schacht von drei Seiten geschlossen: die vierte von vorn schließt die *Brust*, eine nur dünne Wand (6" bis 7" dick), die beim Ausräumen des Schachts, Schlagen eines neuen Heerds, — heraus gerissen wird, indem der übrige Schacht stehen bleibt. Hohe und halbhohe Oefen (§. 712.) haben über der Brust eine dickere *Stirnmauer*, durch ein Trageisen oder ihre eigene Wölbung unterstützt, welche, mit beiden Pfeilern zusammenhängend, den oberen Theil des Schachtes vorn zuschließt. Diese bleibt mit den Pfeilern stehen, wenn die Brust herausgerissen wird. Zur Hauptmauer und zu den Pfeilern nimmt man große Brocken, am besten große Quader, von ge-

meinen Steinen; die Brandmauer und Futtermauren müssen aus guten, nicht kalkhaltigen, Ziegelsteinen oder anderen vorzüglich feuerfesten Steinen, die in der Glühhitze, welcher sie ausgesetzt sind, weder schmelzen noch reißen; aus eben solchen muß die Brust bestehen. Brust-, Brand- und Futtermauren dürfen nicht mit Mörtel, sondern müssen mit *Lehm* gemauert werden, der für das Schachtfutter noch dauerhafter wird, wenn man ihn mit soviel von solchen gepochten Schlacken vermengt, daß er durch die Hitze des Ofens zusammensintert, und zu einer derben Masse wird. An großen Oefen müssen die Mauren durch starke eiserne *Anker* und *Riegel* zusammengehalten werden.

§. 713.

Die *Gestalt* des Schachts ist 1) im Durchschnitte entweder viereckig oder rund. Im runden Schachte wirkt die Hitze gleichmäßiger. Oft setzen sich in viereckigten Schächten die Schlacken so in den Ecken an, daß sie rund werden. 2) Von oben nach unten entweder von gleicher Weite, oder faßförmig, so daß die Weite von der obern Mündung bis ungefähr zur Mitte zunimmt, und dann bis zum Heerde wiederum abnimmt,

also der Schacht gleichsam aus zwei abgekürzten Kegeln besteht, welche ihre Grundflächen in der Mitte des Schachts mit einander vereinigen: der untere dieser Kegel wird dann *Rost* oder *Rast* genannt. 3) Die Axe des ganzen Schachts liegt entweder ganz senkrecht oder schräg von hinten nach vorn herabgehend, so daß die Brandmauer und die Brust beide um einige Grade rückwärts geneigt sind. Die letztere Gestalt kann den Nutzen haben, daß die Erze und Kohlen dicht vor der Form heruntersinken müssen.

§. 714.

Der *Heerd* (§. 710.) besteht hauptsächlich aus *Stübbe* oder *Gestübe*, d. h. Kohlenstaub (*Kohlenlöfche*) mit Lehm vermengt, welche zusammen oder jeder allein im Stübbepochwerke (§. 674.), das nur ganz hölzerne Stampfen hat, gepocht und genau vermengt werden. Der Kohlenstaub hat den Zweck, das auf ihm stehende Metall vor der Oxydation zu schützen, ist auch schon deswegen hier so brauchbar, weil sowohl Metall als Schlacken lose auf ihm fließen, ohne sich an ihn anzuhängen, und weil er so firengflüssig und feuerbeständig ist. *Schwere Stübbe* besteht aus 2 Theilen Lehms, und 1 Theile

Theile Kohlenstaubs; *leichte* hat das umgekehrte Verhältniß. *Mittlere* besteht aus gleichviel von jedem. Der hintere kleinere Theil des Heerdes liegt im Schachte, und wird durch dessen Wände befestigt; der vordere grössere liegt vor dem Schachte. Es ist dienlich, diesen vordern Theil, damit er hinlänglich fest sey, mit eisernen Platten zu umgeben, die durch Riegel und Schrauben oder Schliessen zusammengehalten werden; wenn das geschieht, ist die Form eines Parallelepipedums die bequemste, da man sonst diesen vorderen Theil, um nicht beim Herumgehen an Ecken zu stoßen, halbkylindrisch abgerundet zu bilden pflegt. Zur nöthigen Festigkeit legt man zu unterst eine Lage feingepochter Schlacken (*Schlackensole*), darauf eine Lage bloßen Lehms (*Lehmsole*), darauf eine 18" hohe Lage Stübbe (Stübbeheerd), und zwar unten und im ganzen Umfange schwere Stübbe, weil diese besser zusammenhält; oben auf, da, wo der Tiegel und die Spur liegen, leichte Stübbe, weil die Schlacken leicht mit der schweren Stübbe zusammenhängen, und dann beim Abheben der Schlacken der Tiegel seine Rundung verliert (ausgefressen wird). Die obere Fläche des im Schachte befindlichen

Theils vom Heerde muß von der Brandmauer gegen die Brust bis zum Tiegel etwas abschüssig seyn, auf jeden Fuß Länge 1" bis 2" Fall haben, damit die fließende Masse immerfort in den Tiegel fließe. Die einzelnen Lagen werden, dieser Abschüssigkeit gemäß, ebenfalls abschüssig gelegt. Lehm und Stübbe werden mit nur so wenig Wasser (am besten mit heißem, die Luft auszutreiben,) befeuchtet, daß sie sich eben ein wenig ballen, und damit durchknetet, jede Lage wird einzeln sehr festgestampft, und jede muß erst trocknen, ehe man die folgende aufträgt. Das Feststampfen geschieht an jeder Stelle erst mit einer *Stofskralle*, dann einem *Stampfkolben*; (würde man den letztern ohne die erstere gebrauchen, so würde zu viel Luft eingesperrt und die Masse nicht dicht genug werden). Wenn der Heerd fertig ist, wird der Tiegel mit dem Spurmesser ausgeschnitten: dem Tiegel giebt man eine halbkuglichte oder halbelliptische Gestalt, ungefähr 1' im Durchmesser, und 6" tief, oder, wo er halbelliptisch ist, auch 1' tief. Die innere Fläche des Tiegels wird mit einem kuglichten bleiernen Kolben dicht und glatt gemacht.

§. 715.

Ein Schmelzofen, bei welchem der Tiegel zum Theile (etwa zum Drittheile oder zur Hälfte) im Schachte und nur zum Theile vor dem Schachte liegt, heißt ein Schmelzofen *über dem Tiegel* oder *über dem Sumpf*. Wenn der Tiegel nicht ganz bis an die Brandmauer geht, so heißt der Ofen ein Schmelzofen *über dem halben Sumpf*. Die Brust ist an einem solchen Ofen unten offen, so daß ihre untere Fläche frei über dem Tiegel steht. Diese Art von Schmelzöfen ist unbequem, weil der Schmelzer nicht den ganzen Tiegel vor sich hat, die Schmelzung nicht so gut beobachten, die Schlacken nicht so frei abheben kann, und bei dem Ablösen der Schlacke leicht den Tiegel beschädigt; auch deswegen, weil man die Brust jedesmal ausbrechen muß, wenn man den Tiegel ausbessern will. Ungleich bequemer sind die Schmelzöfen, bei denen der ganze Tiegel vor dem Schachte liegt. Die Brust geht bei diesen ganz bis auf den Heerd, hat aber in der Mitte ihres untern Randes eine rundliche Lücke (*das Auge*): daher heißt die Art zu schmelzen in solchen Oefen die Schmelzung *über* (oder durch) *das Auge*. Von dem hintern Rande des

Heerdes geht eine Rinne vorwärts zum Tieg-
gel, welche die *Spur* heisst, und das fließ-
fende Metall zu ihm leitet. An den Schmelz-
ofen *auf dem Stich* wird dieses Auge mit
einem Pfropfe von mässig angefeuchteter
Stopfstübbe (aus schwerer Stübbe und ge-
pochten Schlacken) verstopft, die, vermöge
der nachfliessenden Schlackenmasse, bald mit
der innern Fläche des Auges zusammenklebt.
Wenn genug geschmolzene Masse im Ofen
vorräthig ist, den Tiegel anzufüllen, so wird
mit einem runden zugespitzten eisernen Sta-
be (*Stecheisen, Stechbohrer*) aufgestochen, d.
h. der Pfropf einwärts gestossen und zer-
trümmert, worauf die geschmolzene Masse
ausfliesst, dann ein neuer Pfropf, der etwas
dicker ist, als die Lücke, an das Ende ei-
nes hölzernen Stabes (*Stopfholz*) gesteckt,
und in das Auge wieder hinein geschoben.
Ein *Brillofen* ist ein solcher Schmelzofen
auf dem Stich, welcher zwei Tiegel neben
einander hat, zu deren jedem eine besonde-
re Spur aus dem Schacht führt; so genannt,
weil im Grundriss eines solchen Ofens die
Zeichnung beider Tiegel sammt den Spuren
die Gestalt einer Brille hat. Diese Einrich-
tung hat den Nutzen, dass wechselsweise

der eine und der andere Tiegel gebraucht werden können.

Das Schmelzen über das Hölzchen oder das Schmelzen über den Gang besteht darin, daß man die aus dem Schachttheile des Heerds in den Tiegel führende Spur mehr vertieft, und mit einem platten Holz (wie mit einer Brücke) belegt, die dann mit Stübbe bedeckt wird. So entsteht ein verdeckter Kanal, der in den Tiegel führt. Dies hat den Nutzen, das Metall vor der Luft zu schützen, kann aber nur da angewandt werden, wo die ganze Masse leicht genug fließt.

Die beim Eisenschmelzen üblichen hohen Oefen sind Schmelzöfen über dem Tiegel; von diesen aber, bei denen der ganze Tiegel, welcher daselbst *Tümpel* heißt, und von Steinen ist, unten beim Eisen.

Oft wird auf den Hütten der Tiegel auch *Spur* oder *Heerd* genannt.

§. 716.

Allein, auch die Schmelzöfen auf dem Stich haben die Unvollkommenheit, daß der Schmelzer nicht sehen kann, wie bald eine hinlängliche Quantität fließende Masse im untern Theile des Schachts versammelt ist, um den Tiegel anzufüllen; sticht er zu früh auf, so wird der Tiegel nicht voll,

thut er es zu spät, so stürzt wegen des starken Seitendrucks die geschmolzene Masse zu heftig hervor zum Tiegel hinaus, auch kann der Pfropf unvermuthet herausgestossen werden, oder wohl gar der untere Theil der Brust bei sehr starkem Drucke Schaden leiden. Daher sind die *Krummöfen* vorzuziehen, (welche eigentlich *Krummheerde* heißen sollten, weil das Metall in dem Heerde einen krummen Gang macht, nämlich erst vorwärts, dann seitwärts läuft, diese Verschiedenheit aber im Schachte nichts ändert.) An diesen ist nämlich der Tiegel zwar ganz vor dem Schachte, aber die Spur, welche weiter, als bei den Schmelzöfen auf dem Stich ist, geht offen unter der Brust durch, so daß die schmelzende Masse in einem fort in den Tiegel fließt. Von dem Grunde des Tiegels geht ein kurzer Kanal, der ebenfalls *Auge* oder *Stich* heißt, seitwärts zu einem *Vorheerde* oder *Stichheerde* hinab, welcher neben dem ersten Heerde tiefer liegt, und in welchem ebenfalls ein Tiegel ausgeschnitten ist. Um dieses Auge zu bilden, wird, wenn der Heerd geschlagen wird, dahin, wo es entstehen soll, ein kegelförmiges Holz (*Stichholz*) so gelegt, daß sein breites (5") Ende nach dem Stich-

heerde, sein schmales (1") nach dem Tiegel gewandt ist. Nachdem der Heerd getrocknet ist, zieht man dieses wieder heraus. Dieses Auge wird, wie bei den Stichöfen das Auge der Brust, verstopft, und wenn der Tiegel voll ist, geöffnet, damit das Metall in den Stichheerd fließe.

§. 717.

Da der Tiegel eines Schachtofens ganz mit Metall angefüllt seyn muß, ehe man es ausschöpft, oder, wenn es ein Krummofen ist, absticht, aus dem Schachte aber immerfort neues Metall und Schlacken nachfließen, so müssen die, immer zu oberst liegenden, Schlacken, wie sie zu einem Kuchen erstarrt sind, abgehoben werden, bis der ganze Tiegel voll Metall ist. Wo die Schlacken sehr leichtflüssig sind, und daher nicht bald genug erstarren, da fügt man an die vordere Seite des Heerdes eine lange *Schlackentrift*, d. h. einen schmalen Damm von schwerer Stübbe geschlagen, an, der sich 6' bis 8' lang vorwärts erstreckt, an seinem vordern Ende einen *Schlackentiegel*, und auf seinem ganzen etwas abschüssigen Rücken eine Spur hat, die von dem Tiegel des Heerds zum Schlackentiegel führt. Wie der erstere Tiegel zu voll wird, so fließen

die oben auf liegenden Schlacken durch die Schlackenspur in den Schlackentiegel; dieses läßt der Arbeiter so fortgehen, bis der Tiegel ganz mit Metall angefüllt ist.

§. 718.

Der Schacht solcher Oefen ist von der Form an entweder nur 4' bis 6' hoch; dann heißen sie *niedrige*, (auf dem Harze *Krummöfen*) *), oder sie sind höher. Einen *hohen Ofen* pflegt man doch nur einen solchen Ofen zu nennen, welcher über 16' (bis 60') hoch; und einen, der zwischen 7' bis 16' hoch ist, einen *halbhohen*. An hohen Oefen heißt der oberste Theil des Schachts, durch welchen aufgegeben wird, die *Gicht*; die Gestalt und Einrichtung dieser Gicht ist bei den verschiedenen Oefen sehr verschieden. Die niedrigen Oefen sind dem Schmelzer viel bequemer; er kann den ganzen Schacht leicht übersehen, das Erz und die Kohlen

*) Man hatte nämlich, vor der Einführung der hohen Oefen auf dem Oberharze, daselbst niedrige Oefen, die Krummöfen waren, und als solche Krummöfen hießen. Als nachher theils hohe Oefen eingeführt wurden, so nannte man diese, ob sie gleich auch Krummöfen waren, nach der Höhe, hohe Oefen, und jene niedrigen Oefen wurden nach, wie vor, *Krummöfen* genannt.

vorn über die Brust hineinwerfen, einen begangenen Fehler leicht wieder gut machen. Hingegen haben die hohen Oefen die wichtigen Vorthelle, dafs sie bei gleichem Aufwande von Brennmaterial mehr Hitze bewirken, dafs das Erz auf dem längeren Wege zum Feuer erst eine langsame Röftung leidet, ehe es zum Schmelzen kommt, und dafs sowohl metallische Dünste als Flugstäube, (Schlich, den die heisse Luft aufwärts stösst,) aus einem hohen Schachte bei weitem nicht so viel verloren gehen, indem sie sich im obern Theile des Schachtes ansetzen. Die hohen Oefen dienen daher bei strengflüssigeren Erzen und Metallen, auch bei Erzen, welche einer Röftung im Ofen noch bedürfen. Da diese Verschiedenheiten wie alle, relativ sind, so mufs die Höhe jedes Ofens nach der Beschaffenheit des Erzes ermessen werden. Doch taugen die gar zu niedrigen Oefen von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fufs Höhe auch für die leichtflüssigsten Metalle nicht, weil sie zu viel Hitze entweichen, auch zu viel Metall verbrennen und verflüchtigen lassen; und die sehr hohen von 30 und mehreren Fussen nur für sehr strengflüssige Metalle, namentlich Eisen.

§. 719.

Die *Weite* des Schachts muß im untern Theile vor der Form der Stärke des Windes angemessen seyn. Ist der Schacht zu weit, so werden die vordern und äußern Kohlen nicht genug erhitzt; auch senken sich in einem zu weiten Schachte Erze und Kohlen zu ungleich; ist er zu enge, so werden eben diese Kohlen zu heifs, wirken zu stark auf die Steine, und der Schacht wird weiter, (bläst sich aus.) Meist ist der Schacht unten vor der Form zwei bis dritthalb Fuß weit. Von der Form bis zur Brust darf er ein wenig weiter seyn, als von einer Seite zur andern, weil der Wind nach der Brust hinfährt, zu den Seitenwänden aber nur durch Reflexion gelangt: und wo mit einer Nase (§. 738.) geschmolzen wird, muß diese Länge etwas gröfser seyn, als die Breite, weil die Nase den Raum von vorn nach hinten verengt.

Durch Versuche findet man nach und nach für jeden Ofen diejenige Weite des Schachts, welche seiner Höhe, dem Erze, der Stärke des Gebläses, — angemessen ist. Es ist z. E. der Schacht 2' weit, nun erweitert er sich nach und nach, und das Schmelzen geht besser von Statten; wie er noch weiter wird, geht es wieder schlechter. Beim Ausblasen findet man,

dafs er um 6'' erweitert ist; so ergiebt diese Erfahrung, dafs 24'' zu eng, 30'' zu weit sey u. f. w.

§. 720.

Die Schachtöfen haben zur Unterhaltung und Vermehrung der Hitze ein *Gebläse* (§. 724), das hinter dem Schachte steht. Die Hauptmauer ist da, wo das Gebläse steht, etwas dünner, damit das Gebläse nahe genug an den Ofen rücken kann, und hat eine überwölbte Niche (*Blasgewölbe*, *Formgewölbe*), in welcher die Vordertheile des Gebläses stehn.

§. 721.

Bei dem Gebläse ist dahin zu sehen, dafs es eine hinreichende Menge Luft gleichmäfsig in den Ofen führe, und dieselbe in rechter Richtung zweckmäfsig hinein leite, auch mit wenig Aufwand von Kraft getrieben und schnell gehemmt werden könne.

§. 722.

Bei jeder Art von Gebläse liegt in dem untern Theile des Blasgewölbes die sogenannte *Form* (Kanne, Ferne), ein hohler Körper, der den Wind in den Ofen leitet. Der hintere Theil ist dreieckigt pyramidalisch, besteht also aus einer untern Wand (*Formblatt*) und zwei Seitenwänden: nach

vorn enger werdend geht derselbe in den vordern Theil oder *Rüssel* über, der kylin- drisch oder halbkylindrisch ist, und gerade zuläuft. Dieser hat eine dickere Masse, als der hintere pyramidalische Theil, damit er nicht so leicht zerstört werde, und dient überhaupt dazu, daß, wenn der vordere Theil der Form vom Feuer leidet, nicht so- gleich die Mündung weiter werde. Am be- sten sind die Formen von Kupfer, meist aber von Gusseisen oder Schmiedeeisen, (die kupfernen kann man leichter vollkommen bilden, und sie verbrennen nicht so leicht,) sonst auch wohl von feuerfestem Sandstein oder gebranntem Thon. Die Maurung in der Brandmauer muß, da, wo die Form liegt, eine hinlänglich große Lücke haben, in der man die Form leicht in verschiede- ner Höhe und Lage stellen und richten kann, worauf dann jedesmal dieselbe durch kleine Ziegelsteine und Lehm ringsum ge- hörig befestigt wird.

§. 723.

Das Formblatt liegt entweder horizon- tal (*flölig*), oder nach dem Schachte zu ab- hängig (*schüffig, gestürzt*), oder nach dem Schachte zu *steigend*. Sie liegt dabei ent- weder *hoch*, d. h. beträchtlich höher als die

Spur, oder *niedrig*, d. h. nahe über der Spur. Eine *schönlige* und *niedrige* Form bläset den Wind gerade in die Kohlen, welche über der schon geschmolzenen Masse liegen, bewirkt also eben da, wo das Erz schmelzen soll, die stärkste Hitze, und schon doch das Metall: diese ist daher in vielen Fällen die beste. Eine *hohe* Form ist bei strengflüssigeren Erzen nöthig, um die Kohlen schon in einer grösseren Höhe über der Spur stark zu erhitzen, muß aber dann *schüssig* liegen, damit der Wind auch noch auf die unteren Kohlen wirke. Dabei ist jedoch nöthig, sie so zu stellen, daß der Wind an den untern Theil der Brust, nicht auf das fließende Metall blase, damit dieses nicht wieder oxydirt werde. Eine niedrige und schüssige Form ist unbrauchbar, weil sie den Wind auf das fließende Metall treibt, und dieses oxydirt, ausgenommen bei dem Garmachen des Kupfers und dem Frischen des Eisens, bei welchen Processen die Absicht ist, einen gewissen Theil der Masse zu oxydiren.

Steigend legt man die Form nur bei dem Schmelzen des Eisens, von welchem unten in einem besonderen Abschnitte geredet wird.

Die Richtung der Form zu bestimmen, dient eine *Setzwage*, mit einem Gradbogen.

§. 724.

Das Gebläse selbst besteht aus Behältern, welche so eingerichtet sind, daß sie von Zeit zu Zeit äussere Luft schöpfen und diese durch die Form (§. 722.) in den Schacht treiben. Diese Behälter haben ebenfalls *Rüssel* (Deuten, Dieffen, Liefen,) konische Röhren, welche in die Form treten und den Wind in den Ofen blasen.

§. 725.

Eine *Wassertrommel* ist ein Fafs, das in seiner Seitenwand einen langen Rüssel hat, und zu dessen oberem Boden eine hölzerne Lutte (*Einlassröhre*) führt, die in ihrem oberen Theile einige Luftlöcher hat. Aus einer horizontalen Rinne fällt Wasser in diese Lutte, und treibt die darin befindliche Luft in die Trommel (Windkasten); die dadurch in der Trommel zusammengedrückte Luft fährt zum Rüssel hinaus, bis ihre Dichtigkeit wieder der Dichtigkeit der äussern gleich ist. Hinter jeder herabstürzenden Welle fährt von oben wieder frische Luft durch die Luftlöcher in die Lutte; diese wird dann durch die folgende Welle abermals herabgetrieben. Ein Schieber (*Schütze*) in der Seitenwand des Fasses

läßt das Wasser wieder hinaus, und muß nur so weit aufgezogen seyn, daß der untere Rand desselben tiefer steht, als der Wasserspiegel in der Trommel, damit die Luft eingesperrt sey, und keinen andern Ausgang als durch den Rüssel finde. So brauchbar diese Vorrichtung auch zur Verbesserung der Wetter in den Gruben ist, so unvollkommen ist ihre Tauglichkeit zum Gebläse für den Schmelzproceß, weil der Luftstrom sehr ungleichmäßig bewirkt wird, und beständig fein zerstäubtes Wasser mit sich in den Ofen führt, das durch seine Zersetzung Kohlen ungenützt verzehrt.

§. 726.

Die Blasebehälter an den Gebläsöfen sind gemeiniglich *doppelt*, d. h. es stehen zwei gleiche und ähnliche neben einander, so daß, indem der eine seinen Wind ausbläset, der andere neuen schöpft. Ehedem hatte man überall eigentliche *Blasebälge*, aus zwei hölzernen Tafeln bestehend, deren Zwischenraum mit *Leder* umgeben ist, ungefähr so, wie die gemeinen Handblasebälge gestaltet, nur viel größer. Weil aber das Leder sehr kostbar ist, und, wenn es nicht oft geschmiert wird, leicht bricht, so hat man ähnliche Behälter von *Holz* oder *Eisen*

eingeführt, die man uneigentlich auch *Bälge* zu nennen pflegt.

§. 727.

Die gemeinsten Bälge dieser Art sind *pyramidalisch*, wie die eigentlichen Blasebälge, gestaltet, und ganz von Holz, (von kleinjährigem Tannen - oder Fichtenholze ohne Aeste.) Jeder besteht aus zweien Kästen, deren jeder einen Boden, zwei Seitenwände und eine Hinterwand hat, hinten breiter ist, nach vorn schmaler wird, und daselbst in das Vorderstück übergeht, in welchem der Rüssel befestigt ist. Beide Bälge ruhen auf dem *Balggerüste*. Der obere Kasten (Deckel) umschließt mit seinen Wänden, seine Hohle abwärts kehrend, den ein wenig engeren unteren Kasten, der seine Höhle aufwärts kehrt, (ungefähr so, wie ein Schachteldeckel die Schachtel,) sehr genau, und sein Boden ist an dem Vorderstücke, das mit dem untern Kasten zusammenhängt, in einem eisernen Gewinde befestigt. Der Boden des untern Kastens hat ein vier-eckiges Loch (*Windfang*), der von innen (auf der obern Fläche des Bodens) mit einer *Klappe* bedeckt ist. Damit beim Auf- und Niedergehen des obern Kastens die Wände des untern dicht genug an die des obern an-

anschließen, werden sie durch inwendig liegende *Federn* aus einander gehalten. Die Reibung der äußern Fläche des untern Kastens an der innern Fläche des obern ist daher sehr beträchtlich, obwohl man durch Bestreichung der reibenden Flächen mit Seife sie etwas mindern kann, und erfordert viel mehr Aufschlagewasser als die ledernen Bälge. Wenn der obere Kasten aufgezogen wird, so wird dadurch die Luft im Balge sehr verdünnt, und es tritt äussere Luft durch den Windfang ein, so lange, bis die innere und äussere Luft gleiche Dichtigkeit haben. Das Aufheben des obern Kastens geschieht meist vermöge eines zweiarmigten Hebels (*Wage*), von dessen vorderem Arme eine Kette oder ein Seil (*Schurz*) zu dem auf dem obern Kasten liegenden Balgriegel herabgeht, dessen hinterer Arm einen mit Steinen angefüllten Kasten trägt, und dadurch viel mehr Moment erhält, als der vordere. Das Niederdrücken desselben geschieht wechselsweise durch *Wellfüsse* einer *Welle*, die mit einem ober - oder unterschlächtigen Wasserrade auf einer Axe steht: jeder Wellfuß tritt, indem er nach vorn kommt, auf den *Balgriegel*, welcher vom hintern Rande des obern Kastens hervorragt, und drückt,

bei fortgesetzter Vorwärtsdrehung der Welle, ihn und dadurch den ganzen obern Kasten immer tiefer nieder. (Oder er drückt auf einen unter dem Balge liegenden Trittschemel, der in einem Gewinde beweglich ist, und von dessen hinterem Ende eine Kette oder Seil zum Balgriegel hinaufgeht.) Diese Wellfüße werden, wie die bei den Pochwerken (§. 674.), gestaltet, mit dem Unterschiede, daß die krumme Fläche abwärts gewandt ist; die Abmessungen aller Theile müssen übrigens so gemacht seyn, daß der folgende Wellfuß nicht eher den Kasten trifft, bis derselbe vom vorigen Niedergange wieder aufgezogen worden, und daß allemal der obere Kasten des einen Balges niedergedrückt wird, wenn der des anderen wieder in die Höhe geht. Soll das Gebläse *gehemmt* werden, so kann dieses bei ober-schlächtigen Rädern geschehen, indem das Gerinne, aus dem das Wasser auf das Rad fällt, durch eine Schütze gesperrt, bei unter-schlächtigen, indem der obere Kasten von dem Hebel ausgehangen wird, so daß es ganz niedersinkt, und von den Wellfüßen nicht mehr getroffen wird.

Die Bälge, bei denen die beschriebene Einrichtung Statt findet, heißen *Einbläser*; wenn aber,

indem der obere Kasten niedergedrückt, zugleich der untere in die Höhe gezogen wird, so heisst der Balg ein *Doppelbläser*.

Um den Wind zu mässigen, hat ein solcher Balg einige kleine Löcher, die mit hölzernen Zapfen verwahrt sind. Soll der Wind schwächer gehen, so zieht man einen oder mehrere dieser Zapfen heraus.

§. 728.

Von diesem Gebläse sind die gemeinen *Kastengebläse* bloss in der Gestalt der Kästen unterschieden, welche parallelepipedisch sind. Beide Arten des Gebläses erfordern wegen der starken Reibung viel Aufwand von Aufschlagewasser (oder anderer Kraft), und lassen bei völliger Schliessung einen beträchtlichen (*schädlichen*) Raum in sich übrig, der mit Luft gefüllt bleibt. Man hat aber auch Kastengebläse, welche wie die Kylinger-gebläse (§. 729.) eingerichtet sind, und sich nur darin von ihnen unterscheiden, dass sie von Holz und viereckigt sind.

§. 729.

In England, jetzt auch an einigen Orten in Teutschland, ist das viel vorzüglichere *Kylindergebläse* eingeführt. Das eigentliche besteht, statt jedes hölzernen Balges, in einem sehr genau gebohrten gusse-

fernen Kylinder (*Stiefel*), (5' bis 8' im Durchmesser, und eben so hoch,) in welchem ein genau kyldrischer Kolben (*Scheider*), der die Reibung zu mindern, nur dünn und auf seiner krummen Umfangsfläche mit Leder geliedert ist, sich auf und nieder bewegt. Dieser hat vier Klappenventile auf seiner innern Fläche: wie er vom Boden des Stiefels sich entfernt (den Stiefel öffnet), geben diese nach, und es dringt äussere Luft in den Stiefel; wie er zum Boden zurückgeschoben wird (den Stiefel schliesst), verschliesst der Gegendruck der eingesperrten Luft das Ventil, die Luft wird also zusammengedrückt und zum Rüssel hingetrieben. Der zum Rüssel führende Kanal hat ein *Ventil*, das sich gegen den Rüssel hin beim Schliessen des Stiefels öffnet, beim Oeffnen des Stiefels aber sich schliesst. Beide Kylinder wirken wechselsweise, damit der Luftstrom in einem fort gehe, treiben aber ihre Luft in einen gemeinschaftlichen Rüssel (§. 724.). Die Vorzüge dieses Gebläses vor jenen (§. 727.) bestehen darin, 1) dass die Reibung viel geringer ist, und doch wegen des genaueren Anschliessens keine Luft entweichen, 2) dass der Kolben dicht auf den Boden niedergehen kann, mithin kein schäd-

licher Raum bleibt, sondern alle im Stiefel befindliche Luft herausgepresst wird; 3) daß der Gang nicht stoßweise, sondern gleichmäßig geschieht, welches zur Unterhaltung eines starken Feuers und eines guten Schmelzprocesses ungemein viel beiträgt. Das Ventil in dem Kanale, welches zum Rüssel führt, hat den besondern Nutzen, zu verhüten, daß beim Oeffnen des Stiefels heiße, und schon kohlenfaures Gas enthaltende, Luft aus dem Ofen eingezogen werde, wie das bei den gewöhnlichen Bälgen geschieht.

Joseph Baader *Beschreib. und Theorie des englischen Cylinder-Gebläses, nebst einigen Vorschlägen zur Verbesserung dieser Maschine.* München 1805.

4.

§. 730.

Da dieses Gebläse wegen der unumgänglich nöthigen, äußerst genau kylndrischen, Bohrung sehr schwierig zu verfertigen, und daher sehr kostbar ist, so ist das Baader'sche *Kylindergebläse* sehr zu empfehlen, welches viel leichter zu verfertigen ist, und überdem den Vorzug unbedeutend geringer Reibung hat. In einem Kyliner (Stiefel) (etwa 6' im Durchm. und 5' hoch,) der seine Mündung aufwärts kehrt, und bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser gefüllt ist,

bewegt sich ein anderer kleinerer (etwa 5' 10" im Durchm.), der seine Mündung abwärts kehrt, so daß die in dem innern Ky-
linder eingeschlossene Luft durch das Wasser
gesperret wird, welches in dem äußern Ky-
linder bis auf eine gewisse Höhe (etwa 4'
hoch) steht. Eine Eingangsröhre geht von
außen horizontal unter dem Boden des äuß-
ern Kylanders bis zu dessen Mitte, steigt
dann senkrecht aufwärts, und öffnet sich in
der Höhle des innern Kylanders, indem ihre
Oeffnung mit einem Klappenventile bedeckt
ist. Parallel mit diesem senkrechten Theile
der Eingangsröhre geht eine Ausgangsröhre
aus der Höhle des innern Kylanders senk-
recht durch den Boden, dann horizontal
und nachher aufwärts zum Rüssel fort. Die
senkrecht stehenden Theile dieser Röhren
müssen so hoch seyn, daß kein Wasser in
sie übertreten kann. Wie der innere Kylin-
der gehoben wird, geht äußere Luft durch
die Eingangsröhre in seine Höhle, indem
sie das Ventil aufstößt; der Hub darf nicht
höher gehen, als daß der untere Rand des
innern Kylanders noch gesperret bleibt; wie
er wieder niedergeht, drückt er die erhal-
tene Luft so lange zur Ausgangsröhre hin-
aus, bis die innere Luft wieder nur so dicht

ist, als die äussere. Dabei drückt die innere Luft selbst das Ventil der Eingangsröhre zu; in der Ausgangsröhre ist hingegen ein anderes, das sich nur nach dem Rüssel hin öffnet. Der Rüssel ist hier ebenfalls gemeinschaftlich. Da der innere Kylinder bei diesem Gebläse beträchtlich kleiner ist, als der äussere, so hat dasselbe darin einen besondern Vorzug, dass bei dem Auf- und Nidergehen des innern Kylinders im äussern keine andere Reibung Statt findet, als die unbeträchtliche an den vier Rollen, welche, um einen Quadranten von einander entfernt, zwischen dem innern und äussern Kylinder liegen, um jenen in senkrechter Lage zu erhalten. Da es hier auf keine genaue Schliessung ankommt, weil die Sperrung durch Wasser geschieht, so kommt es auch nicht auf genaue Rundung der Kylinder an: sie können daher auch sehr wohlfeil von Holz gemacht, aus Dauben, wie Fässer, zusammengesetzt werden. Dagegen aber steht es jenem Kylindergebläse darin nach, dass es nicht alle enthaltene Luft ausbläset, sondern zwischen sich und dem Wasserspiegel eine beträchtliche Luftschicht jedesmal übrig lässt, dass der Gang des inneren Kylinders doch nicht so stät ist, als der des genau

einschliessenden Kolbens, und dass die Luft vielleicht zu feucht in den Ofen kommt.

Joseph Baader *Beschreibung eines neu erfundenen Gebläses*. Göttingen 1794. 4.

§. 731.

Um einen gleichmässig anhaltenden Luftstrom zu haben, dient bei beiden Arten des Kylindergebläses der *Regulator* oder *Windkasten*, ein oben verschlossener Behälter, der zwischen beiden Kylindern, dem rechten und linken, steht, und aus beiden wechselsweise sich öffnenden und schliessenden Stiefeln die Luft empfängt, die dann aus ihm in einem gleichmässigen Strome in den Ofen bläst. Diese Einrichtung hat ausser der gleichmässigen Stärke des Windes noch den Nutzen, dass man bei ihr die Bälge selbst weiter vom Ofen entfernen kann, und nicht nöthig hat, die Hauptmauer durch ein grosses Blasgewölbe zu schwächen; auch hat dabei der Schmelzer an der Form mehr Platz.

§. 732.

Am englischen Kylindergebläse ist dieser *Regulator* ein dritter Stiefel, in welchem ebenfalls ein solcher Kolben, wie in jenen, steckt, so dass er auf- und niedergehen kann. Der Boden dieses *Regulators*

hat zwei Oeffnungen mit Ventilen verwahrt, die sich nur einwärts (in ihm) öffnen. Wie einer jener Bälge sich schließt, so treibt er seine Luft durch eine dieser beiden Oeffnungen in den Regulator, und hebt dadurch den Kolben in die Höhe. Eben das' thut dann der andere Balg, und so wird der *Kolben* des Regulators immer *schwebend* erhalten. In der kleinen Zwischenzeit aber, welche zwischen dem Ende des Ganges eines Stiefels und dem Anfange des Ganges des anderen verstreicht, drückt der sich nun senkende Kolben des Regulators dennoch die im Regulator befindliche Luft zusammen: und auf diese Weise wird bewirkt, daß die im Regulator enthaltene Luft immerfort in gleich starkem Strome zu der dritten Oeffnung des Bodens hinausfährt, welche zu dem gemeinschaftlichen Rüssel führt, und mit einem Ventile verwahrt ist, das sich nur nach dem Rüssel hin öffnet.

§. 733.

Am Baaderschen Gebläse ist der Regulator ein oben und unten geschlossener Kyliner (Luftkyliner), der, zwischen beiden Stiefeln stehend, mit einem andern hinter ihm stehenden Kyliner (Wasserkylinder)

durch eine horizontale Röhre in Verbindung ist, die aus dem untern Theile des einen in den untern Theil des andern geht. Der Wasserkylinder wird bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser gefüllt, das dann auch in den Regulator hinauftritt, so viel die in ihm enthaltene Luft erlaubt.

Die Ausgangsröhre des rechten Stiefels geht nicht unmittelbar in den Rüssel, sondern in eine senkrechte Röhre über, welche vom Boden des Regulators aufsteigt, und hoch genug über dem im Regulator enthaltenen Wasser in die Höhe ragt, dass dieses nicht hineinfließen kann. In eben diese Röhre geht auch die Ausgangsröhre des andern Stiefels über, und aus dem untern Theile dieser gemeinschaftlichen Röhre geht der Rüssel hervor. Wenn nun der eine der beiden Stiefel ausbläset, so geht nicht alle seine Luft zum Rüssel hinaus, sondern ein Theil tritt durch jene gemeinschaftliche Röhre in den Regulator; dadurch wird die in demselben enthaltene Luft verdichtet, so dass sie den Wasserspiegel im Regulator etwas niederdrückt, wogegen die Wasserfäule in dem Wasserkylinder etwas steigen muss. Wie dieser Kylinder ausgeblasen hat, würde, ehe

der andere anfängt, eine, obwohl sehr kleine, Zwischenzeit entstehen; dies wird verhütet, und die gleichmäßige Anhaltung des Luftstroms unterhalten, indem, sobald der Druck des ausblasenden Stiefels aufhört, die höhere Wasserfäule des Wasserkylinders durch ihren Gegendruck die im Regulator vorräthige Luft in den Rüssel treibt. Ehe noch die Wasserfäule sich ins Gleichgewicht gesetzt hat, fängt schon der andere Stiefel an, zu blasen; wenn dieser ausgeblasen hat, wirkt wieder der Regulator, und so geht das wechselsweise fort.

§. 734.

Jeder Balg hat gemeiniglich einen Rüssel (§. 724.); beide Rüssel liegen dann, nach dem Ofen zu convergirend, in der Form, am besten so, daß die Mündung des Rüssels ein wenig schräg auf die entgegenstehende Wand des Rüssels der Form gerichtet ist, damit der Wind von beiden Bälgen im Rüssel der Form gerade vorwärts gerichtet werde. Dieses wirkt viel gleichmäßigere Erhitzung im Ofen, als wenn die Rüssel schräg zur Form hinaus und so *übers Kreuz blasen*. Am Kylindergebläse haben beide Bälge *einen* gemeinschaftlichen Rüssel. Man

pfllegt auch die Rüssel der Bälge ein wenig gestürzt auf das Formblatt zu legen; dann ist bei dem Richten der Form (§. 723.) auch auf den Winkel Rücksicht zu nehmen, den der Balgrüssel mit dem Formblatte macht, indem der Wind vom Formblatte unter eben dem Winkel wieder abprellt, unter welchem er auffällt. Beim Kylindergebläse ist der Rüssel mittelst eines ledernen Schlauchs so eingerichtet, daß man ihn leicht anders richten kann, da man hingegen, um das gewöhnliche Gebläse zu hemmen, die Kette aushängen muß (§. 727.) und die Richtung viel Schwierigkeit hat.

§. 735.

Von diesen Schachtöfen sind die *Cupolo - Oefen* nicht nur darin, daß sie kein Gebläse haben, sondern auch in der Gestalt verschieden. Der *Heerd* (Schmelzheerd) dieser Oefen, auf den die Erze zu liegen kommen, ist (gemeiniglich elliptisch) rund, hat, wie der am Schachtofen, Schlackenfohle, Lehmfohle, über dieser schwere und in der Mitte leichte Stübbe (§. 714.). Im mittleren Theile ist ein halbkuglichter oder halbelliptischer Tiegel ausgeschnitten, aus dessen Grunde ein Stich (§. 716.) in einen vor dem Heerde liegenden Stichheerd (Ebend.) geht. Die-

ser Heerd ist ringsum mit einer niedrigen Mauer umgeben, auf der ein Gewölbe (Kuppel) ruhet, das den ganzen Heerd bedeckt, und mit ihm den eigentlichen Cupolo-Ofen ausmacht. An einer der schmalern Seiten des Ofens steht ein Windofen mit Rost- und Aschenheerd: der Rost ist ebenfalls mit Wänden umgeben, und mit einem Dache ganz bedeckt, nur an der Seite offen, an welcher er gegen den Heerd gerichtet ist. Zum Aschenheerde muß ein langer Kanal führen (VIII.63.): an der dem Windofen entgegengesetzten Seite des Cupolo-Ofens aber der Rauchfang seyn, welcher an einigen, um Sublimat und Flugstäube aufzufangen, sehr lang ist, und mehrere Biegungen hat. Im Windofen wird mit Flammenfeuer geheizt: die Hitze geht, vermöge des Rauchfangs geleitet, durch die Oeffnung zwischen dem Roste und dem Schmelzheerde auf diesen, wird vermöge der Kuppel auf ihn zurückgeschlagen, und kann daselbst stark genug wirken, um selbst strengflüssige Erze zum Schmelzen zu bringen. An einer der breiteren Seiten des Schmelzheerds muß eine Oeffnung seyn, um die Schlacken von Zeit zu Zeit abzuziehen.

§. 736.

Man heizt den Cupoloofen mit Flammenfeuer, und hier kann man nicht bloß Scheitholz, sondern auch das zum Verkohlen nicht brauchbare Aft- und Reifigholz (Wafen, Wellern, Bündel) mit Nutzen gebrauchen. Auch kann man im Cupoloofen, wie in England sehr häufig geschieht, abgeschwefelte Steinkohlen (Coaks) gebrauchen, die, weil sie mit den Schlichen leicht zusammenbacken, im Schachtofen nicht brauchbar sind.

§. 737.

Bei dem Auszuschmelzen eines Erzes entsteht *Schlacke*, d. h. eine geschmolzene Masse, die aus dem noch mit dem Erze vermengten Gesteine, aus den zur Schmelzung desselben zugeschlagenen Flüssen (§. 739.), meist zugleich aus oxydirtem und der erdigten Masse beigemischtem Metall, oft auch aus beigemischtem Schwefel, der (ungeachtet der Röstung in geschwefelten Erzen noch zum Theil übrig ist, und) vom Erze zur erdigten Masse übergeht, oder aus anderen Vererzungsmitteln, und, wo die Erze zwischen Kohlen liegen, auch aus der Asche dieser gebildet wird. Die Verwandlung des Oxyds, Gesteins u. s. w. in Schlacke nennt man

die *Verschlackung*: oft versteht man darunter vorzugsweise die Veränderung des Metalls, das nicht oxydirt oder schon hergestellt war, zu Oxyd, und darauf erfolgende Beimischung zur Schlacke. Wegen der Verschiedenheit jeder dieser Materien sind die Schlacken von sehr verschiedener Art, strengflüssiger, leichtflüssiger, dichter, lockerer, schwärzlich, grau, bläulich u. s. w.; die recht gut geflossenen sind dem Glase (XII.) ähnlich. Da die Schlacke allemal specifisch leichter ist, als das Metall, so senkt sich dieses in der fließenden Schlacke nach unten, und es ist bei dem Schmelzprocesse sehr darauf zu achten, daß die Schlacke dünn genug fließe, damit alles Metall sich senken könne; in zähen Schlacken bleiben hie und da Metallkörner hängen. Dieses muß aber theils durch hinlänglichen Zusatz von Flüssen, nicht bloß durch Hitze geschehen, weil durch zu große Hitze Metall verbrennt. Wenn die Schlacke nach Verhältniß des Metalls zu viel beträgt, so hindert sie die Ausscheidung desselben schon mechanisch, vermehrt aber auch die Verschlackung des oxydirten Metalles, indem sie die Berührung desselben mit den Kohlen erschwert, und vermehrt zu ihrer Schmel-

zung den Aufwand des Brennmaterials und der Zeit. Daher werden die armen Erze gewaschen (§. 678.), oder, wo sich das nicht thun läßt, mit reichen beschickt. Hingegen ist einige Schlacke unentbehrlich zur Decke, das fließende Metall vor der Luft zu schützen: daher müssen den blanken Erzen, die gar kein Gestein haben, arme Erze zugesetzt werden, deren Gestein die nöthige Schlacke giebt. Je mehr Metalloxyd in die Schlacken geht, desto weniger gewinnt man Metall; daher muß jedem Erze, das von Natur oder wegen der Röftung sein Metall im oxydirten Zustande enthält, eine hinlängliche Menge Herstellungsmittel (Kohle) zugeschlagen werden (§. 693.).

Wenn bei dem Schmelzen eines Erzes Schlacken von einem andern Schmelzproceß zugeschlagen werden, so geben diese wieder Schlacke. Sie können aber dabei, wenn sie viel Metalloxyd enthalten, dieses noch zum Theil fahren lassen, indem dieses durch die zugesetzte Kohle zu Metall wird.

§. 738.

In den meisten Fällen ist es bei dem Schmelzproceß im Schachtofen nöthig, mit einer *Nase* zu schmelzen. Diese ist eine Art von Dach über der Form, welches dazu dient, diejenigen Erze und Kohlen, welche
an

an der Brandmauer herunterfallen, so zu unterstützen, daß sie schräg vorwärts in die Mitte des Schachts hinabsinken, und die Form frei lassen; den Wind vorwärts zu leiten, daß er recht in die schon glühenden Kohlen treffe, und nicht ungenutzt aufwärts steige; auch die Brandmauer vor der dicht vor der Form entziehenden großen Hitze zu schützen. Dieses Dach entsteht durch eine Einrichtung des Schmelzens selbst aus erstarrenden Schlacken, indem der Schmelzer zu Anfange des Schmelzens bei dem Aufgeben an der Brandmauer mehr Schmelzmasse (nämlich Erz und Zuschläge) und weniger Kohlen herabwirft, als zum völligen Flusse des Erzes erfordert wird. Wenn das Erz zu leichtflüssig ist, um dadurch diesen Zweck zu erreichen, so müssen solche Schlacken oder solches Gestein, welche gerade die gehörige Schmelzbarkeit haben, für die Hitze des Ofens eine Nase zu bilden, so lange in den Ofen an der Brandmauer herunter geworfen werden, bis die Nase gebildet ist. Außerdem sucht man die Bildung einer Nase dadurch zu erreichen, daß man den Formrüssel ein wenig in den Schacht hineinragen läßt, und über demselben zwei feuerfeste Steine in Gestalt eines Dachs (*Nasenstuhl*)

dergestalt einmauret, daß sie den Rüssel von oben bedecken, die zähfließenden Schlacken aufgehalten werden, und zu beiden Seiten des Nasenstuhles sich anhängen können. Wenn man ohne Nase (*mit blanker Form oder lichter Form*) schmilzt, so bleibt der Nasenstuhl weg, und man läßt das Ende des Rüssels nicht vor der innern Fläche der Brandmauer vorragen.

§. 739.

Die *Zuschläge*, d. h. diejenigen Materialien, welche man im Schmelzprocesse den Erzen zusetzt, sind von verschiedener Art.

1) *Flüsse* (I. 25.), welche dazu dienen, die Erze, insbesondere aber das oft höchst strengflüssige Gestein, welches noch mit dem Erze verbunden ist, in Fluß zu bringen.

Bei Arbeiten im *Kleinen*, z. E. bei dem Probiren, dienen gewisse Flüsse, welche im Großen zu kostbar, theils auch gar zu wirksam seyn würden:

Der wirksamste und brauchbarste unter allen Flüssen ist der *Borax* (III. 678.), welcher alle Erdarten leicht in völligen Fluß bringt, ohne auf die Metalle nachtheilig zu wirken. Er muß gebrannt (XII. 580.) seyn, damit er während des Schmelzens nicht aus dem Tiegel steige. Bei Schmelzungen, die

eine heftige Hitze erfordern, ist der bloße Borax zu wirksam, und greift die Tiegel zu viel an. Bei diesen dient statt seiner *Boraxglas*, aus 3 oder 4 Theilen Borax und 1 Theile Quarzsand, Thon oder Kalk zusammengeschmolzen, dann fein gepulvert.

Das *Kali* und *Natrum* (II. 332. 335.) bringen quarzigtes Gestein, und andere Kieselarten (II. 350.) in Fluß, dienen auch, wenn sie einem aus Schwefel und Metall bestehenden Erz in vier- bis acht-fach größerer Menge zugesetzt werden, dem Metalle den Schwefel zu entziehen, und es rein darzustellen.

Der *Salpeter* (III. 541.) kann, nachdem er seine Säure größtentheils verloren hat, wie *Kali* wirken, wirkt aber vorher oxydierend auf Schwefel u. a. brennbare Materien und Metalle, und ist daher nur unter gewissen Umständen brauchbar.

Der *weiße Fluß*, welcher bereitet wird, indem man gleichviel Salpeter und Weinstein mit einander verpufft (III. 542.), ist *Kali* und wirkt als solches. Die Säure des Salpeters wird mit dem Wasserstoffe des Weinstens zu Wasser, mit dem Kohlenstoffe des Weinstens zu Kohlensäure; beide entweichen durch die Hitze als Dunst und Gas,

nur ein Theil der Kohlenfäure wird an das zurückbleibende Kali des Salpeters und Weins teins gebunden. Der *schwarze Fluss* hingegen ist Kali sehr genau mit Kohle gemengt, und daher nicht bloß Fluss, sondern auch Herstellungsmittel. Er wird bereitet, indem man einen Theil Salpeter und drei Theile Weins tein mit einander verpuffen lässt (§. 691. b).

Bei den Arbeiten im *Grossen*:

Flussspath (III. 620.) ist ein vorzügliches Mittel, kalkiges Gestein in Fluss zu bringen.

Bleioxyd (II. 1108.) bringt alle Erdat ten in Fluss; im Grossen bedient man sich der wohlfeilen Glätte (V. 1107.). Da es aber, in Berührung mit Kohlen geglühet, zu Blei hergestellt wird, so kann es im Schachtofen nur bei der Gewinnung des Bleies und Silbers gebraucht werden.

Auch *Schwefelkies* (V. 1057.) ist ein sehr wirksamer Zuschlag, kalkigtes Gestein und mit Hülfe dessen anderes zu verschlacken.

Kalk und *Thon* sind reciproce Fluss einer für das andere (II. 374.), obwohl jedes für sich allein äusserst strengflüssig, und der bloße Kalk für unsere Hitzgrade ganz unschmelzbar ist.

Auch manche *Schlacken* (§. 737.) sind ein vortreflicher Fluss. Man muss aber allemal Schlacken von demselben Metalle nehmen, damit man nicht das zu gewinnende Metall durch ein fremdes verunreinige.

§. 739 b.

Bei gar zu *leichtflüssigen* Erzen, deren Schlacke nicht bald genug erstarrt, muss man strengflüssigeres Gestein, Quarz oder andere Kieselsteine, Thonschiefer, — zusetzen, um die Leichtflüssigkeit ein wenig zu mindern. Und bei *blanken* Erzen (§. 669.) muss *Gestein* zugesetzt werden, das Schlacke gebe, damit das Metall bedeckt und geschützt sey. In solchen Fällen können auch Schlacken von einem anderen Schmelzprocesse benutzt werden, welche für diesen zu strengflüssig sind, als dass sie bei demselben das folgendemal wieder zugeschlagen werden dürften.

So schlägt man bei dem Schmelzprocesse auf dem Unterharze, auf welchem man leichtflüssige blanke schwefelreiche Erze schmilzt, die ungeachtet der langen Röstung noch viel Schwefel haben, Thonschiefer und Schlacken vom Oberharzer Schmelzprocesse zu, die zu strengflüssig sind, um bei diesem wieder benutzt zu werden, aber hier zu Statten kommen, und dabei ihr Blei und Silber noch hergeben, wel-

ches sie bei jenem Proceſſe noch zurückgehalten hatten.

§. 740.

Bei beiden Arten von Zuſchlägen muß man, wo möglich, vermeiden, ganz *unhaltige* Zuſchläge zu gebrauchen. Für blanke Erze nehme man, um Schlacke zu erhalten, nicht bloßes Geſtein, ſondern arme Erze; thonigten Eiſenſteinen ſetze man nicht bloßen Kalk, ſondern kalkigten Eiſenſtein zu u. ſ. w.

§. 741.

3) *Incorporirende* Zuſchläge. Wenn bei ſehr armen Erzen die Quantität des Metalls zu klein iſt, um leicht und mit Vorthail ausgeſchieden zu werden, ſo ſchlage man ihnen entweder ein reicheres Erz derſelben Art, oder ein Oxyd derſelben Art zu, damit das aus dieſem in größerer Quantität entſtehende Metall jene kleine Quantität in ſich aufnehme. So kann man auch ſehr arme Silbererze mit reichen Bleierzen oder mit Bleiglätte ſchmelzen, wobei das wenige Silber von dem vielen Blei aufgenommen wird, und aus dieſem nachher wieder geſchieden werden kann.

§. 742.

4) *Ausscheidende Zuschläge*, welche vermöge stärkerer Wahlverwandschaft das Vererzungsmittel an sich ziehen, und das Metall frei machen, daß es von der ganzen Masse sich trennen, und sich senken kann. Für den Schwefel sowohl, als den Phosphor, Arsenik und die Säuren, kann kalkigtes Gestein, indem es erst als Fluß dient, auch dazu dienen, das Vererzungsmittel anzuziehen: es geht aber wegen der Kohlensäure im Kalke doch schwierig von Statten. Bei den schwefelhaltigen Silber- und Blei-Erzen dient vorzüglich das *Eisen*, im metallischen Zustande, als das dem Schwefel nächstverwandte Metall. Ueberhaupt aber sind solche Zuschläge selten hinreichend, die ganze Quantität des vererzenden Schwefels u. s. w. wegzunehmen, sondern es ist meist die oben (§. 694.) beschriebene Röftung nöthig.

§. 743.

5) *Herstellende Zuschläge*. Bei Erzen, welche das Metall als Metall enthalten, sind diese nicht nöthig; wie der Schwefel oder Phosphorus abgeschieden sind, so ist das bloße Metall da. Allein da viele Erze das Metall als *Oxyd* enthalten, und auch

jene, die es als Metall enthalten, durch die Röftung oxydirt werden, so ist ein herstellender Zuschlag, d. h. eine Materie, nöthig, welche dem oxydirten Metalle, vermöge stärkerer Wahlanziehung, das Oxygene wieder entzieht.

§. 744.

Dafs hier blofs die *Kohle* brauchbar sey, ist oben (§. 689.) angezeigt. Bei Arbeiten im *Kleinen* können kohlehaltige Materien, insbesondere Pech, Wachs, Talg, Oel, angewandt werden. Man vermengt das Metalloxyd damit, und glühet das Gemeng in einer Probirtute aus: der Wasserstoff dieser Materien hilft mit zur Reduction, doch verrichtet das meiste wohl die Kohle, indem der Wasserstoff schon, ehe die Hitze zum Glühen kommt, grossentheils als brandiges Oel und brandige Säure entweicht. Man kann auch *Kohlenstaub* von Holzkohlen anwenden, dabei mufs man aber denselben nicht mit dem Metalloxyde vermengen, weil, wenn dies geschieht, die kleinen hergestellten Metalltheilchen, durch die nicht verzehrten Kohlentheilchen getrennt, sich nicht senken und in einen Klumpen zusammenschmelzen können. Man füttere den Schmelztiegel mit einem Teige von

Kohlenstaub, Gummi arabicum und Wasser aus; nachdem dieser Beschlag trocken worden, schütte man das Oxyd in den Tiegel, dann überflüssig (etwa die Hälfte) Kohlenstaub darüber, bedecke diesen noch mit Asche, und gebe nun die gehörige Hitze. Vorzüglich brauchbar ist der *schwarze Fluss* (§. 691. b.), weil das Kali desselben, nachdem sein Kohlenstoff die Reduction verrichtet hat, in Fluss kommt, also das hergestellte Metall sich senken und im Grunde des Schmelztiegels sammeln kann. Ein Metall-oxyd erfordert etwa die Hälfte seines Gewichts vom schwarzen Flusse; dieser wird, fein zerrieben, mit dem fein zerriebenen Oxyd vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel ausgeglühet.

Getrocknetes *Blut* taugt nicht zum Herstellen der Metalle; es kann dieselben phosphorhaltig machen.

§. 745.

Beim Schmelzprocess im Großen muß, sowohl, wenn es im Cupoloofen, als wenn es im Schachtofen geschieht, der Tiegel, in welchem das geschmolzene Metall fließen soll, aus Kohlenstaub (§. 714.) bestehen, der nur durch ($\frac{1}{3}$ des ganzen) Lehm fähig gemacht wird, sich mit Wasser binden zu las-

sen. Bei dem Schmelzen im Cupoloofen wird in dem neben ihm stehenden Windofen mit Flammenfeuer geheizt, das zur Herstellung wenig oder nichts beiträgt. Bei dem Schmelzen im Schachtofen aber werden *Holzkohlen* schichtweise mit den Erzen und Zuschlägen in den Schacht geworfen, und dienen dann theils als erhitzendes Brennmaterial, theils als *herstellender Zuschlag*.

Von den Holzkohlen siehe theils das *achte Heft* §. 52. theils das *vierzehnte*, in welchem vom Kohlenbrennen gehandelt wird. Kohlen von hartem Holze leisten bei gleichem Volumen sowohl zur Erhitzung, als zur Herstellung weit mehr als weiche (VIII.), und von den letzteren muss man demselben Erz weit mehr zusetzen, als von den ersteren. Sie werden in Stücke eines Hünereies groß, einer Faust, zweier Fäuste groß — zerschlagen: bei niedrigen Schächten müssen sie kleiner, bei hohen Schächten größer seyn, weil in den letzteren ein grosser Theil der Kohlen verbrennt, ehe sie vor die Form kommen.

§. 745. b.

Steinkohlen sind im allgemeinen für die meisten Hüttenarbeiten nicht brauchbar, weil sie Phosphor in ihrer Mischung, theils auch Schwefel (Kies) eingemengt enthalten, und durch beide auch da dem Metall scha-

den, wo sie nicht, wie im Schachtofen, mit den Erzen geschichtet werden, sondern, wie im Cupoloofen, besonders brennen, indem jene Materien durch die Flamme mitgetheilt werden können. Verkohlte Steinkohlen (*Coaks*), d. h. solche, die wie Holz in Meilern oder gemauerten Behältern dermaassen erhitzt worden, dass die flüchtigen Stoffe aus ihnen entwichen sind, können sicherer gebraucht werden, namentlich bei dem Abtreiben des Bleies, dem Garmachen des Kupfers im Spleissofen, auch bei dem Ausschmelzen von Blei und Silbererzen im Cupoloofen, und bei dem Rösten (§. 694.); aber da, wo die Kohlen mit den Erzen geschichtet werden, wie im Schachtofen, taugen auch diese Kohlen nicht, weil sie zu viel Schlacke geben. Die besten Coaks sind die, welche beim Verkohlen zusammengebacken, und glänzendschwarz sind; denn diese enthalten als frische Steinkohle viel Harz, und als verkohlte noch viel Kohlenstoff, da hingegen die nicht zusammengebackenen und nur grauschwarzen zu viel Erde enthalten und zu viel Asche geben. Da die Coaks viel dichter sind, als die Holzkohlen, und in gleichem Volumen mehr, (z. E. doppelt so viel als Kohlen von Fichten, Tannen —)

Kohlenstoff enthalten, so muß man bei ihrem Gebrauche ein viel stärkeres Gebläse anwenden, oder bei Windöfen vermöge eines höheren Aschenfalles und eines Kanales einen viel stärkeren Luftzug bewirken.

Lampadius *chemische Prüfung mehrerer Steinkohlengattungen, vorzüglich in Hinsicht auf ihren Gebrauch bei dem Hüttenwesen. In 1. Samml. prakt. chem. Abh. III, N. 6. S. 103.*

§. 746.

Den Erzen die nöthigen Zuschläge zusetzen, heißt sie *beschicken*. Diese Beschickung ist ein sehr wichtiges Geschäft, von ihr hängt grossentheils der Ertrag einer Hütte und die Güte ihrer Producte ab. Daher muß der Hüttenmeister durch fleißige und sorgfältige Versuche auszumachen suchen, welche Zuschläge und in welchem Verhältnisse seine Erze erfordern. Insbesondere muß er diese Versuche auch darauf richten, in wie fern verschiedene Erze, die einerlei Metall enthalten, vortheilhaft mit einander beschickt werden können. Manche Erze können für sich allein gar nicht oder nur mit Schwierigkeit und Schaden verschmolzen werden, lassen sich aber leicht und mit Vortheil bearbeiten, wenn man sie mit einander in einem brauchbaren Ver-

hältnisse verschmilzt. Ein Erz mit sehr strengflüssigem Gestein, das man allein nicht schmelzen könnte, schmilzt mit einem andern, dessen Gestein ihm zum Flusse dient; zu leichtflüssige, die für sich allein gar zu leicht schmelzen würden, kommen mit strengflüssigen in den rechten Fluss. Blanke Erze, die für sich allein verbrennen würden, werden zweckmäfsig mit armen beschickt, deren Gestein ihnen schützende Schlacke verschafft; das wenige Metall, was diese enthalten, und von der Menge ihrer Schlacke nicht leicht abgefondert werden könnte, wird durch die Menge Metall, welche jene geben, incorporirt. Erze, welche noch Schwefel halten, werden vortheilhaft mit solchen geschmolzen, die aus reinem Oxyd bestehen, indem Schwefel und Oxygene mit einander als schwefelsaures Gas entweichen, und der noch bleibende Schwefel sich in einer grossen Menge Metall theilt u. s. w.

§. 747.

Wenn in einem neuen, oder auch einem alten Schachtofen, in dem man aufgehört hatte, zu schmelzen, von neuem geschmolzen werden soll, so wird der *Ofen zugemacht*, d. h. ein neuer Heerd geschla-

gen (§. 714.), bei dem Schachtofen eine neue Brust (§. 712) eingesetzt u. s. w. Nachdem alles feuchte windtrocken geworden, wird der Ofen *abgewärmt*, d. h. man läßt auf dem Heerde, beim Schachtofen, sowohl im Schachte als vor demselben, einige Zeit lang (bei niedrigen Oefen einige Stunden, bei hohen einige Tage) Kohlen ohne Gebläse verbrennen; darauf läßt man noch eine kurze Zeit lang das Gebläse bei bloßen Kohlen schwach gehen, und nun fängt der Schmelzproceß mit verstärktem Gebläse an. Dieser geht dann Tag und Nacht, wochenlang, fort; je besser der Ofen gearbeitet und je besser der Schmelzproceß verrichtet wird, desto länger kann er in einem fortgehen. Wenn aber der Schacht durch Wirkung des Feuers und der Flüsse auf die Futtermauerung zu weit ausgefressen und erweitert ist, oder wenn er sonst beträchtlich schadhaft wird, auch wenn er sich versetzt, (d. h. durch nicht in Fluß kommende Schlackenmasse zu viel verengert wird,) so muß man das Gebläse endigen (*ausblasen*), den Ofen abkühlen lassen, die Brust aufbrechen, und den Schacht ausräumen.

Die Arbeiter pflegen dabei von zwölf zu zwölf Stunden abzuwechseln. Eine einzelne Arbeits-

zeit heißt für den Berg- und Hüttenmann eine Schicht.

§. 748.

Vor jeder Schicht wird die Quantität Erze, welche in derselben durch den Ofen gehen kann, sammt den dazu nöthigen Kohlen und Zuschlägen (*Beschickung*) an den Ofen gefahren (*gelaufen*). Wenn verschiedene Schliche (z. E. kalkige und thonige Eisensteine) mit einander durch den Ofen gehen sollen, so ist es bequem, parallelepipedalische Haufen (Felder) von ihnen zu machen, in denen diese Schliche in Schichten über einander liegen, deren Höhe nach Verhältniß der verlangten Quantität abgemessen ist. Wenn die Erze als Schlich gesetzt werden, ist es nützlich, den Schlich etwas zu befeuchten, damit der Wind denselben nicht zerstreue.

§. 749.

Bei dem Schmelzprocesse im Schacht-Ofen werden Erze, Zuschläge und Kohlen wechselsweise in den Schacht geworfen (*aufgeben, setzen*). Auf die glühenden Kohlen, die zum Abwärmen schon im Schachte liegen, wirft man Erze und Zuschläge, darauf wieder Kohlen, darauf wieder Erze und Zuschläge u. s. w. Die Erze und Zuschläge

werden in hölzernen *Erztrögen*, welche einen Boden und nur drei Wände haben, damit an der freien Seite das Erz abgleiten kann, die Kohlen in flachen rundlichen Körben, (*Schippen*, *Schranzen*, *Füllfässer*) aufgegeben. Bei niedrigen Oefen steigt der Schmelzer auf den Heerd, und giebt über die Brust auf; bei halbhohen und hohen muß neben oder hinter dem Schachte eine Stiege seyn, die zur Mündung des Schachts hinauf führt. Hohe Oefen haben gemeinlich über der Gicht noch eine besondre umgebende Bühne mit Wänden umgeben. Eine Quantität Erz, die auf einmal (doch mit mehreren Würfeln, und abwechselnd mit den zu ihr gehörigen Kohlen) in den Ofen geworfen wird, heist, sammt den zu ihr gehörenden Zuschlägen und Kohlen, auch eine *Gicht*; wie viel diese betrage, hängt von der Weite und Höhe des Ofens ab. Nachdem eine Gicht aufgegeben ist, hält der Schmelzer mit Aufgeben inne, bis die Gicht fast zur Form niedergebrannt ist.

§. 750.

Zu *Anfange*, so lange der Ofen noch nicht in voller Gluth ist, muß der Schmelzer nach Verhältniß des Erzes *mehr Kohlen* aufgeben, auch, wenn leicht- und streng-
flüssige

flüssige Erze zugleich verschmolzen werden, anfangs bloß die *leichtflüssigen* aufgeben, und erst nach und nach die strengflüssigen zusetzen. Doch muß er, wenn mit einer Nase geschmolzen werden soll, anfangs nach hinten, nach der Formseite zu, solches ärmere Erz oder Gestein, das dazu taugt, oder strengflüssigere Schlacken werfen, damit sich eine Nase bilde (§. 738.). Nachher müssen immerfort, so lange nicht besondere Umstände eine Aenderung nöthig machen, Erz Zuschläge und Kohlen in dem vorgeschriebenen Verhältnisse gesetzt werden.

Der Schmelzer rechnet dabei theils nach der Zahl, z. E. zu so viel Erztrögen voll Erz so viel Schippen voll Kohlen; muß aber doch bei der jedesmahligen Anfüllung dieser Gefäße und bei der Uebersicht der ganzen Schicht ein geübtes Augenmaas anwenden können, um im Verhältnisse nicht zu fehlen.

§. 751.

Sobald das Gebläse geht, werden die glühenden Kohlen, welche unten im Schachte vor der Form liegen, in sehr heftige Weißglühehitze versetzt, durch eben diese werden aber auch die oberen nach und nach entzündet, und wie die unteren verbrannt sind, sinken die oberen sammt den zwischen ihnen liegenden Erzen nach. Die

zwischen den oberen Kohlen liegenden Erze werden nach und nach noch geröstet, welches in hohen Oefen, in denen die Reise lang wird, beträchtlich ist, und viel dazu beitragen kann, noch Schwefel und Arsenik zu verjagen. Nahe über der Form, wo die Kohlen schon stark glühen, werden auch die Erze schon starkglühend; endlich vor der Form müssen sie zergehen, und fließen auf den Heerd, durch die Spur in den Tiegel hinab. Dabei wird das Metall der Erze, wenn es noch oxydirt ist, durch den Kohlenstoff der glühenden Kohlen hergestellt; das Metall senkt sich dann im Tiegel nach unten, und die Schlacke, als specifisch leichter, bleibt oben auf. Durch die Abkühlung von der Luft erstarrt die oben aufliegende Schlacke in Gestalt eines runden Kuchens; der Schmelzer hebt sie mit einer eisernen Gabel (*Forke*) ab, und wirft auf das darunter stehende Metall sogleich Kohlenstaub, seine Oxydation zu verhüten. Eine neue Lage erstarrter Schlacken wird wieder abgehoben u. s. w. bis der Tiegel ganz voll Metall ist. Sehr leichtflüssige Schlacken, die nicht bald genug erstarren, läßt man durch die Schlackentrift (§. 717.) abfließen. Das Metall wird dann, wie der Tiegel damit

angefüllt ist, mit eisernen halbkuglichten Löffeln (*Kellen*) ausgeschöpft (*ausgekellet*); bei den Krummöfen (§. 716.) wird, wenn der Tiegel voll Metall ist, dasselbe durch Eröffnung des Sticks in den (vorher wohl abgewärmten) Stichheerd abgelassen, und aus diesem ausgekellet. Das Auskellen geschieht in steinerne oder eiserne *Formen*, von halbkuglichter oder prismatischer Gestalt, welche mit Lehm ausgestrichen und gewärmt sind.

§. 752.

Man muß zwar zur Ersparung der Kohlen dahin sehen, daß die Kohlen den möglich höchsten Erzsatz tragen; allein es kommt doch sehr viel darauf an, daß die *Hitze* im Ofen weder zu groß, noch zu klein sey: der Schmelzer muß daher darauf fleißig Acht haben, und sobald der eine oder der andere Fehler eintritt, ihm sogleich abzuhelfen suchen.

1) Wenn die Hitze zu groß ist, so hat dieses die *Nachtheile*, daß das Brennmaterial unnöthig verschwendet wird, das Metall theils verbrennt oder verflüchtigt wird, und die Schlacken auf dem Tiegel nicht erstarren, so daß man sie nicht abziehen kann.

Dieser Fehler *offenbart* sich dadurch, daß der Ofen zu hell *geht* (d. h. die Mündung des Schachts zu hell erscheint, daselbst häufige Funken emporfliegen, auch wohl Flamme herausschlägt,) daß das aus dem Schachte in den Tiegel fließende Metall dampft, und zu heftig glühet, daß die Schlacken zu dünn fließen, und nicht erstarren wollen, auch darin, daß die Nase kürzer wird und abschmilzt.

Die *Hülfe* gegen diesen Fehler besteht darin, weniger Kohlen und mehr Erz zu setzen, das Gebläse zu schwächen, und wenn die Gluth gar übermächtig wäre, das Gebläse eine Weile zu hemmen. Das gewöhnliche Gegenmittel der Schmelzer, Wasser in den Schacht zu gießen, verzehrt Kohlen, und schadet dem Ofen.

2) Wenn die Hitze zu *klein* ist, so hat dieses die *Nachteile*, daß die Schlacken nicht dünn genug fließen, und daher nicht alles Metall sich senken kann, so daß die Schlacken gehaltig werden. Bei noch geringerer Hitze hängen die Schlacken im Schachte sich an, die Nase wird zu lang, und der Ofen kann versetzt (d. h. der Durchgang gehemmt) werden. Oft setzen sich Schlackenklumpen auf dem im Schacht lie-

genden Theile des Heerdes an (*Bühnen*), die ohne Beschädigung der Stübbe nicht losgestossen und herausgezogen werden können.

Dieser Fehler *offenbart* sich dadurch, daß der Ofen zu dunkel geht, daß die Schlacken zu zäh aus dem Schachte kommen, und die Nase zu lang wird.

Die *Hülfe* gegen diesen Fehler besteht darin, weniger Erz und mehr Kohlen, auch wohl eine Zeitlang bloß Kohlen, zu setzen. Schlackenklumpen, die sich im Schachte festsetzen, müssen bei Zeiten mit starken meisselförmigen *Räumeisen*, theils durch das Auge, theils durch die Form, bei niedrigen Oefen auch von oben losgestossen werden. Ist aber das Uebel schon zu arg geworden, so daß der Ofen versetzt ist, so muß es ausgeblasen, die Brust aufgebrochen und der Schacht ausgeräumt werden.

§. 753.

Auch muß der Schmelzer dahin sehen, daß der Ofen *gleichmässig arbeitet*, d. h. daß die Erze und Kohlen auf einer Seite eben so viel niedergehen, als auf der andern. Wenn der Satz an einer Seite tiefer niedergeht, so muß man dahin mehr Erz und weniger Kohlen werfen, als auf die andere Seite.

§. 754.

Wenn die Erze viel Schwefel haben, so erhält man, insbesondere beim Kupfer, bei dem ersten Durchschmelzen noch nicht vollkommenes Metall, sondern etwas, das man *Stein* oder *Lech* nennt, und welches ein Mittelding zwischen Erz und Metall ist, aus Metall mit wenig Schwefel, doch meist im schwach oxydirten Zustande besteht. Wenn dieser Stein abermals durch den Ofen gegangen ist, so bekommt man Metall, doch zugleich noch Stein; wenn dieser Stein abermals durch den Ofen gegangen ist, so bekommt man wieder Metall, aber doch auch noch Stein u. s. w. Da das Metall specifisch schwerer ist, als der Stein, und der Stein specifisch schwerer, als die Schlacke, so entstehen drei Schichten im Tiegel, 1) *Schlacke* oben auf, 2) *Stein*, 3) zu unterst *Metall*. Die Schlacke wird von Zeit zu Zeit, wie sie erhärtet, abgehoben (§. 751.), oder fließt ab (§. 717.); wie der Tiegel mit Stein und Metall voll ist, so werden diese durch Eröffnung des Stichs zusammen in den Stichheerd abgelassen. Hier setzen sich wieder der Stein oben, das Metall unten: der durch die Luft eher abgekühlte Stein erhärtet erst, und wird mit einem Werkzeu-

ge, das aus einer rechtwinklicht umgebogenen eisernen Platte mit einem hölzernen Stiele besteht, (*Steinkrücke*), abgehoben, dann das darunter stehende Metall ausgekelt (§. 751.).

§. 755.

Um die aus gewissen Erzen sich im Schmelzen verflüchtigenden metallischen Dünste durch Aufhaltung und Abkühlung aufzufangen und wieder zu verdichten, dienen nicht allein die hohen Schächte selbst (§. 713.), sondern auch *Rauchkammern*, welche über diesen Schächten angebracht sind, und mehrere abwechselnd hinauf und hinabgehende Gänge enthalten. Bei dem Ausräumen solcher Schächte und Rauchkammern findet man in denselben den *Ofenbruch*, den man herausbricht, d. h. einen Sublimat, der durch Festwerden der im Schachte aufgestiegenen und dann durch Abkühlung fest gewordenen metallischen Dünste entstanden ist. Dieser Ofenbruch enthält nicht bloß flüchtige Metalle, Zink, Arsenik, — sondern oft auch fixe, Blei, Silber, — die mit verflüchtigt sind. Zwischen und neben ihm setzt sich auch *Flugstäube*, d. i. Staub von dem mehr oder weniger veränderten Schliche an, den theils der Stofs des Geblä-

ses, theils das in die Höhe gehen der heißen Luft, und der heißen Dünste mechanisch verflüchtigt hat.

In den hohen Oefen zu Clausthal, welche der verstorb. Berghauptmann von Reden eingeführt hat, findet man einen sehr schön krySTALLIRTEN stahlfärbig glänzenden Ofenbruch, der auch Blei und Silber enthält.

§. 756.

Einen Schachtofen *ausblasen*, heisst das Schmelzen in demselben endigen. Wenn dieses geschehen soll, muss man das Gebläse nach und nach vermindern, dann, nachdem dasselbe gehemmt ist, noch so viel Kohlen aufgeben, dass das Feuer nur allmählig nachlässt, die Mündung des Schachts zudecken, und erst, nachdem er ganz abgekühlt worden, die Brust herausreißen. Diese sehr langsame Abkühlung hat den Nutzen, dass die Steine nicht Risse bekommen.

§. 757.

Das Schmelzen im Cupoloofen (§. 735.) geschieht auf ganz andere Weise. Die Erze liegen da, sammt ihren Flüssen, ohne Kohlen, auf dem Schmelzheerde; die Erhitzung geschieht durch das Flammenfeuer des Windofens (ebend.), so dass Erze und Brennmaterial hier ganz von einander abgesondert

sind. Die Schlacken werden von Zeit zu Zeit abgezogen, dann immerfort neues Erz aufgetragen. Wenn endlich der Tiegel voll Metall ist, wird abgestochen, und das Metall in den Stichheerd abgelassen.

§. 757. b.

Diese Art zu schmelzen hat ihre Vorzüge darin, daß 1) der Schmelzer das ganze Geschmelze frei und offen vor sich hat, 2) auch solches Brennmaterial benutzt werden kann, das man im Schachtofen nicht brauchen könnte; 3) nicht so leicht Verbrennung des Metalls durch die Luft erfolgt, als bei dem scharfen Luftstrome des Gebläses. Indessen kann man doch diese Art zu schmelzen nicht wohl bei solchen Erzen anwenden, welche ihr Metall als Oxyd enthalten, weil die wenige Kohle des Heerds zur Herstellung nicht hinreicht, und ein Reverberirofen ohne heftigen Luftzug wird nur leichtflüssige Erze schmelzen können, ein heftiger Luftzug aber wird zur Oxydierung des fließenden Metalls eben so nachtheilig wirken als ein Gebläse, um so mehr, da der Wind des Gebläses, wenn er die gehörige Richtung hat, nicht auf das fließende Metall trifft, und das Metall, indem es auf dem im Schachte liegenden Theile des Heer-

des fließt, mit Schlacke geschützt ist. Da das Erz auf den Heerd geschüttet werden, auf diesem schmelzen, und die geschmolzene Masse länger darauf stehen muß, bis das Metall von der Schlacke geschieden, der Tiegel mit Metall angefüllt ist, so hält der Heerd nicht so lange, als im Schachtofen, in welchem die Masse schon fast geschmolzen zum Heerde gelangt, und nicht lange auf ihm verweilt. Dies ist aber eine wichtige Schwierigkeit, weil der Heerd im Cupoloofen nicht wohl neu geschlagen werden kann, ohne die ihn bedeckende Haube abzubrechen. Ein dauerhafterer Heerd von gebranntem und ungebranntem Thon trägt zur Herstellung des Metalls nichts bei, und kann bloß da gebraucht werden, wo das Metall als Metall im Erz enthalten ist.

Die Schmelzung im Cupoloofen vor der im Schachtofen ist umständlich empfohlen worden von da Camara in dessen Schrift: *Resultate chem. und metallurg. Erfahrungen in Absicht der Bleiersparung bei dem Schmelzproceß*, aus dem Franz. übers. von Gottl. Fried. Ribbentrop mit Anm. von W. A. Lampadius. Dresd. 1797. 8.

Der verstorbene Hüttenraiter Bruel, ein sehr erfahrner Hüttenmann, hat über die Schmelzung im Cupoloofen sehr lehrreiche

Versuche angestellt, aus denen grossentheils die Vortheile und Nachtheile derselben erhellen, und die Fälle sich bestimmen lassen, in denen dieselbe der Schmelzung im Schachtofen vorzuziehen ist. *Beitrag zu des Herrn da Camara Vorschlag, Erze im Reverberirofen zu schmelzen* in *Crell's chem. Annalen* 1797. I. S. 8. u. 120.

§. 757. c.

Die mancherlei in den vorigen §§., theils in nachfolgenden, genannten Werkzeuge, welche in den Schmelzhütten gebraucht werden, begreift man mit dem gemeinen Namen *Hüttengezähe*.

5. Die Probirung der Erze.

§. 758.

Ein Erz probiren oder prüfen (VIII. 10.) heisst untersuchen, welche Materien und wie viel von jeder in demselben enthalten sind. Hauptsächlich geht diese Prüfung auf das im Erze enthaltene *Metall*: zur vollständigen Probe gehört jedoch auch, dass man die *Vererzungsmittel*, das *Gestein*, — in Qualität und Quantität bestimme. Eine solche Prüfung ist bei jedem neuen Anbruche nöthig, um erst ausfindig zu machen, auf welches Metall das neue Erz benutzt, und auf welche Weise es zweckmässig bearbeitet werden kann. Wenn aber die Quali-

tät des Erzes eines Ganges einmal bekannt ist, so geht die Probe von Zeit zu Zeit nur auf die Quantität, weil dasselbe Erz in einem Gange hier reicher, dort ärmer ist, und diese Probe hat gemeiniglich zum Zwecke, den Schmelzprocess im Großen zu controlliren.

§. 759.

Da der Schmelzprocess ein Process auf dem trocknen Wege ist, so ist, bloß um diesen zu controlliren, die Probe *auf dem trocknen Wege* die zweckmässigste. Diese ist nichts anders, als ein Schmelzprocess im Kleinen. Das fein zerriebene Erz wird auch im kleinen mit den nöthigen, ebenfalls fein zerriebenen, Zuschlägen (§. 739.), im schicklichen Verhältnisse beschickt: dann das Gemenge in einer Probirtute, deren Hals mit einem locker schließenden Stöpsel verwahrt ist, einer hinlänglichen Glühhitze, in einem stark ziehenden Windofen, oder vor einem doppelten Blasebalge, ausgesetzt. Man läßt diese so lange wirken, als die Erfahrung bei vorhergehenden Versuchen gelehrt hat, daß es nöthig sey; dann das Gefäß langsam erkalten. Nachher zerschlägt man dasselbe behutsam mit einem keilförmigen Hammer, so findet man das Metall

(*Metallkorn, König*) unter der Schlacke, die sich leicht davon abschlagen lässt.

§. 760.

Bei solchen Erzen, die wegen ihres reichlichen Gehalts an Schwefel oder Arsenik einer *Röstung* bedürfen, muß diese auch im Kleinen zur Probe vorgenommen werden, um die Röstung im Großen zu controlliren. Doch ist es zur Schmelzprobe auf dem trocknen Wege für die Abscheidung des Schwefels nicht allemal nöthig, die Erze vorher zu rösten, indem man im Kleinen eine hinlängliche Menge Eisen zuschlagen kann, welches im Großen nicht allemal vortheilhaft ist.

§. 761.

Bei Erzen, die das Metall *gediegen* enthalten, ist nur nöthig, das Gestein in hinlänglichen Fluß zu bringen, wozu am besten der *Borax* taugt, von dem man etwa dreimal so viel, als das Gestein beträgt, zusetzen muß. Das gediegene Metall senkt sich in der hinlänglich dünn fließenden Schlacke. Bei solchen, welche es mit *Schwefel* vererzt enthalten, dient das *Kali*, (man kann dazu *K. carbonicum*, gereinigte Pottasche, brauchen,) welches in großer

Quantität (fünf bis sechsmal so großer Quantität, als der Schwefel beträgt,) zugesetzt, diesen auflöst, und dem Metall entzieht, ohne etwas beträchtliches von dem Metalle selbst aufzulösen, so dass dieses als bloßes Metall am Boden des Tiegels gefunden wird. Solche, welche es als *Oxyd* enthalten, muß man mit *schwarzem Flusse*, etwa halb so viel als das *Oxyd* beträgt, beschicken, auch ist bei diesen nützlich, den Tiegel mit einem Teige aus Holzkohlenstaub, Wasser und Traganthgummi auszufüttern, (diesen Beschlag aber vor dem Gebrauche trocken werden zu lassen.) Wenn das Erz nicht sehr leichtflüßig ist, so muß man außerdem auch noch Borax zusetzen, damit das hergestellte Metall sich senken kann. Statt des schwarzen Flusses dient in manchen Fällen auch *Pech* (etwa gleichviel als das Erz), das im Anfange der Arbeit sich verkohlt, und dessen Kohle dann zur Herstellung dient. Wo nur dieses angewandt wird, setzt man zugleich Borax zu. Zur *Decke* bei allen diesen Proben dient abgeknistertes *Kochsalz*; bei strengflüssigen Erzen, die eine hinlänglich starke Glühhitze erfordern, um Glas zu schmelzen, *Glasstaub*. Dafs die Könige leicht aus der konischen Vertiefung der Pro-

birtute (Spur) losgehen, ist es nützlich, diese mit gebranntem Borax auszustreichen.

§. 762.

Bei der Probe auf dem trocknen Wege geht immer eine nicht unbeträchtliche Quantität Metall in die Schlacke. Zur Controllirung des Processes im Großen verschlägt das nichts, weil bei diesem dasselbe geschieht; ja es bringt die trockne Probe doch gemeiniglich noch mehr aus, als die Hütte liefert. Allein, wenn man den Metallgehalt eines Erzes ganz genau wissen will, so ist denn doch die Probe *auf dem nassen Wege* vorzuziehen. Bei dieser wird das Erz in einer schicklichen Säure aufgelöst, (oder doch das in der Säure auflösliche ausgezogen,) dann das aufgelösete Metalloxyd mit einem schicklichen Fällungsmittel niederschlagen, wohl ausgewaschen und getrocknet. Wollte man dann das Metalloxyd erst herstellen, um den Gehalt des Erzes am Metall zu finden, so würde man wieder in den Fehler der trocknen Probe verfallen; daher muß man bei dieser Probe aus dem Gewichte des gefällten Oxyds auf das Gewicht des darin enthaltenen Metalles schließen, nachdem man vorher das Verhältniß

des Metalls zum Oxyde durch Versuche gefunden hat *).

*) Dieses zu finden, muß man eine abgewogene Quantität desselben Metalls in derselben Säure auflösen, diese durch dasselbe Fällungsmittel als Oxyd fällen, und das Gewicht des Oxyds mit dem des Metalls vergleichen.

Torb. Bergman *de minerarum docimasia humida*. Upf. 1780. Recus. in *Opusc. phys. et chem.* II. Upf. 1780. p. 399.

§. 763.

Auch der mechanische Proceß des *Wasschens* (§. 678.) läßt sich im Kleinen durch Schlämmen in schicklichen Gefäßen (Zuckergläser schicken sich recht gut dazu) nachahmen, und auf diese Weise finden, wie viel *Erzschlich*, wie viel *Steinschlich* in einer gegebenen Quantität Schlich enthalten sey (§. 672.).

§. 764.

Und da der gewaschene Schlich noch nicht ganz trocken ist, wenn er an die Hütte abgeliefert wird, so dient eine gewisse Probe, zu bestimmen, wie viel *Feuchtigkeit* der Schlich noch bei sich habe, wie viel trocknen Schliches also in einer gegebenen Quantität feuchten Schliches enthalten sey. Man wägt nämlich eine kleine Quantität feuchten Schliches ab, trocknet sie auf einem

nem

nem Ofen so stark, als es der Schlich ohne chemische Veränderung verträgt, und wägt den trocknen Schlich wieder.

§. 765.

Bei allen diesen Proben wird eine kleine willkürlich angenommene Quantität, (z. E. eine Drachme, eine halbe Unze, —) die man einen *Probircentner* nennet, abgewogen, das, was man aus ihr enthält, nach demselben Gewichte (in Hunderttheilen desselben) wieder gewogen; nach dem Gehalte, den man da im Kleinen findet, wird der Gehalt im Großen berechnet. Das Probirgewicht (VIII. 30.) ist übrigens willkürlich, und an den verschiedenen Orten sehr verschieden.

§. 766.

Da man hier mit kleinen Quantitäten zu thun hat, so ist es nöthig, sich einer sehr genauen Wage (*Probirwage*) zu bedienen.

Siehe davon oben im achten Hefte §. 28. fgg.

§. 767.

Zu manchen Proben auf dem trocknen Wege kann ein jeder Gebläsofen oder gut ziehender Windofen dienen. Zu einigen hingegen ist ein gewisser Ofen bequemer,

Y y y

den man eigentlich *Probirofen* nennt. Dieser hat die Gestalt eines hohlen Parallelepipeds, welches vier Seitenwände von Eisenblech, (11" breit, 10" hoch,) und einen Boden von starkem Eisenblech hat, dann nach oben in eine abgekürzte viereckigte 3" hohe Pyramide übergeht, die ebenfalls aus vier Eisenblechen besteht, und mit einer 7" breiten Oeffnung sich endiget. Auf diese Oeffnung paßt noch, zur Verstärkung der Hitze dienend, ein pyramidalisches Dach, welches in eine Zugröhre sich endigt (VIII. 69), und abgenommen werden kann. Die inneren Flächen aller Wände des Ofens haben angenietetete, nach innen ragende, aufwärts gekrümmte platte Hacken, welche zur Anheftung eines Beschlages von Lehm mit Kalbshaaren vermengt dienen, mit welchem die innere Fläche des Ofens überzogen werden muß, damit die Hitze zusammengehalten werde. In der Mitte der Vorderwand, dicht über dem Grunde des Ofens, ist eine halbrunde Oeffnung (*Aschenloch*), etwa 2" bis 3" hoch, neben diesem stehen zu beiden Seiten zwei in Falzen laufende Schieber von Eisenblech, die man mit Handhaben verschieben kann, um das Aschenloch zu schliessen, oder zu öffnen. Etwa

4" über dem Boden liegt ein *Rost*, auf dem die Kohlen ruhen; etwa 2" über diesem stecken zwei dicke eiserne Stäbe (1" breit und 1",5 hoch) in zweien Löchern der Vorderwand und zweien der Hinterwand, lose, so daß man sie herausziehen kann, und so lang, daß sie vorn etwa 3" herausragen: auf diesem ruhet während der Arbeit die Muffel; da, wo diese steht, muß die Vorderwand eine halbkreisförmige Oeffnung haben, die genau so groß ist, als die Oeffnung der Muffel. Zu beiden Seiten dieser Oeffnung sind ebenfalls zwei in Falzen laufende Schieber von Eisenblech.

S. Cramer *elementa artis docimasticae*. Tab. III.
Fig. 1.

An meinem Probirofen ist kein Rost, so daß der ganze Ofenraum bis zum Boden mit Kohlen angefüllt ist. Ich finde dieses zur Erhaltung einer starken Hitze besser. Noch stärker aber wird die Hitze, wenn man an das Loch des Aschenraums einen Fortsatz annieten läßt, an den man einen langen Kanal von Eisenblech luftdicht anstecken kann (VIII. 68.).

§. 768.

Zu diesem Probirofen gehört eine *Muffel*, ein halbkylindrisches Gefäß, das dazu dient, Gefäße, (Tiegel, Kapellen, —) hineinzustellen, indem dessen unteres ebenes

Y y y s

Blatt zur Unterstützung, das obere gekrümmte als Dach dient, damit keine Kohlen, Asche — in die Gefäße fallen. Zu eben diesem Zwecke dient das hintere Blatt, welches die Höhlung der Muffel von hinten schließt: nach vorn ist die Muffel offen, damit man hier Gefäße hineinstellen, auch hineinschauen kann. Man hat diese Muffeln meist von Thon, am besten von Schmelztiegelmasse (VIII. 94.); seltner von Eisen. Die von Gusseisen sind zu schwer, und drücken die Stäbe (§. 767.), auf denen die Muffel ruht, leicht krumm. Die von Eisenblech brennen bald durch.

§. 769.

Wenn dieser Ofen gebraucht wird, so wird eine Muffel dergestalt auf die beiden Stäbe des Ofens gelegt, daß ihre Mündung an die für sie bestimmte Oeffnung der Vorderwand des Ofens anschließt. Der ganze Ofen wird mit Kohlen, einer Faust groß, angefüllt: diese werden von oben angezündet. Nach und nach gerathen alle Kohlen in Brand, und bewirken eine solche Hitze, daß die Muffel weiß glühet. Diese Hitze wird, so lange es nöthig ist, durch Nachschütten neuer Kohlen unterhalten: die Ge-

fäſe werden von Zeit zu Zeit in die Muſſel geſchoben und wieder herausgenommen.

*

*

*

Io. Andr. Cramer *elementa artis docimaſticae*. Lugd. Bat. I. II. 1739. 8. 1744. 8. J. A. Cramer *Anfangsgründe der Probirkunſt*, nach den neueſten Grundſätzen der Chemie bearbeitet von Joh. Fried. Aug. Gottling; auch unter dem Titel: *Göttling's Probirkunſt*. Leipz. 1794. 8. J. G. Lehmann's *Probirkunſt*. Berlin 1761. 8. C. E. Gellert's *Anfangsgründe der Probirkunſt*. Leipz. 1755. 1772. 8. *Elemens de chimie docimaſtique à l'uſage des orfèvres, eſſayeurs et affineurs* par Mr. de Ribaucourt. Paris 1786. 4. Vauquelin's *Handb. der Probirkunſt* überſ. von Fried. Wolff mit Anm. von M. H. Klaproth. Königsb. 1800. 8. W. A. Lampadius *Handbuch zur chem. Analyſe der Mineralkörper*. Freiberg 1801. 8.

Zweite Abtheilung.

Befondere Metallurgie.

Erster Abschnitt.

Das Gold.

1. Gewinnung.

§. 770.

Das *gediegene* Gold, welches im Sande einiger Flüsse gefunden wird, befreiet man erst von dem größten Theile des Sandes, mit welchem es vermenget ist, durch Schlämmen. Das davon noch übrige Gemenge wird mit Bleioxyd (Mennig, am wohlfeilsten mit Glätte) dem dreifachen seines Gewichts, dem zu vollkommenem Flusse, wenn der Ertrag die Kosten ersetzt, noch etwas Borax zugesetzt werden mag, in starker Weißglühehitze geschmolzen. Der Sand kommt mit diesen Flüssen in dünnen Fluß, die Goldkörnchen schmelzen ebenfalls, und das geschmolzene Gold senkt sich zu Boden.

§. 771.

Eben so kann man aus Golderzen, die fein zertheiltes gediegenes Gold enthalten, dasselbe nach vorgängigem Pochen und Waschen gewinnen. Das, was in grösseren Massen darin liegt, kann ohne dieses Hülfsmittel herausgebrochen und für sich zusammengeschmolzen werden.

Einige Golderze enthalten das Gold sehr fein zertheilt in kleinen Blättchen, die beim Waschen leicht oben auf schwimmen, so dass das Waschen derselben mit grosser Vorsicht geschehen muss.

§. 772.

Wo die Golderze so reichlich brechen, dass ihr Ertrag die Kosten der *Anquickung* (Amalgamirung) tragen kann, da ist diese die bequemste und sicherste Methode, das in ihnen steckende fein zertheilte Gold zu gewinnen. Man pocht die Golderze, und vermengt sie fleissig mit einer hinreichenden Quantität Quecksilber. Dieses zieht, vermöge seiner starken Anziehung zum Golde, alles Gold heraus; das Amalgama wird vom Schlich durch Waschen abgefondert, das Quecksilber davon abdestillirt, der Rückstand ausgeglühet, und das zurückbleibende Gold zusammengeschmolzen.

Das Verfahren s. umständlicher beschrieben unten bei dem Silber.

§. 773.

Vererztes Gold (IV. 843.) wird mit den anderen Metallen gewonnen, in deren Gesellschaft es vererzt ist, und dann von ihnen abgeschieden.

2. *Probirung des Golderzes und des legirten Goldes.*

§. 774.

Das Gold offenbart sich durch die goldgelbe Farbe seiner Auflösung im Königswasser, welche die Epidermis unserer Körper, so wie Knochen und Elfenbein, purpurroth färbt, und dadurch, daß es aus seiner Auflösung in Königswasser, durch Zinn als ein purpurfarbnes Oxyd, durch Eisenvitriol als ein brauner Staub, der metallisches Gold ist, gefällt wird.

§. 774 b.

Man löse aus einem fein gepochten Golderze das darin befindliche Gold mit starkem *Königswasser* (IV. 819.) auf. Zu der klar durchgeseihten Auflösung tröpfe man so lange eine gesättigte Auflösung von reinem Eisenvitriole (Kupfervitriol leistet diese Wirkung nicht) in lauwarmen Wasser, als

noch etwas niederfällt. (Zu einem Theile Gold sind 10 Theile Eisenvitriol hinreichend.) Das Gold fällt metallisch nieder (V. 993.), man wäscht es aus, trockne es, schmelze es mit etwas gebranntem Borax zusammen, und wäge es.

Wenn das Gestein des Golderzes kohlenfaure Kalkerde ist, so ist es besser, diese erst in Salpetersäure oder gemeiner Salzsäure aufzulösen, dann das liegen gebliebene Gold nachher besonders in Königswasser aufzulösen.

Bei dieser Fällung des Goldes schwimmt immer einiges in sehr dünnen Blättchen oben auf; man muß daher, in einem hinlänglich tiefen engmündigen Gefäße das Liquidum schütteln, damit alles niederfinke. Wenn nach dem Herausgießen des Liquidums und Herausspülen des Niederschlags noch dünne Blättchen an dem Glase festsitzen, so muß man diese mit sehr wenigem heißen Königswasser auflösen, diese Auflösung in ein kleines dünnes Glaskölbchen gießen, die Säure abdampfen, und dann das (vorher tarirte) Glaskölbchen ausglühen, um auch das Gewicht dieses kleinen Restes zu finden.

§. 775.

Göldische Kiese, welche das Gold nur eingemengt enthalten, probirt man, indem man den Kies durch Salpetersäure zersetzt; das Eisen und Kupfer des Kiefes werden

aufgelöst, das Gold bleibt nebst dem Schwefel liegen, der leicht davon abgeschlämmt wird.

§. 775. b.

Die Probirung des *legirten* Goldes ergibt sich aus den beiden folgenden Abschnitten: *Mischung* mit anderen Metallen, und *Scheidung* von anderen Metallen. Man scheidet nämlich das Gold von den fremden Metallen, mit denen es legirt ist, und sieht dabei äusserst genau auf die Quantität. Weil aber, wenn legirtes Gold lange im Fluss ist, der untere Theil der Masse etwas stärker goldhaltig wird, so muss man bei größeren Massen eine Probe unten und eine oben aushauen.

§. 776.

Die *hydrostatische Probe* für legirtes Gold kann nur dazu dienen, zu finden, dass Gold mit einem specifisch leichteren Metalle gemischt sey. Uebrigens ist sie trüglich, weil das specifische Gewicht der Metalle sich beträchtlich ändert, wenn zwei oder mehrere mit einander gemischt werden.

Empirische Vergleichung nach zu diesem Zwecke vorher gemachten Gemischen, welche unten beim bleihaltigen Zinne als brauchbar gezeigt wird, würde beim Golde nicht wohl anwend-

bar seyn, weil es bei diesem kostbaren und in kleinen Quantitäten vorkommenden Metalle auf sehr kleine Unterschiede ankommt, deren Bestimmung eine zu groſse Menge verschiedener Legirungsproben erfordern würde. Dazu kommt, daſs vieles Gold mit Silber und Kupfer zugleich legirt iſt. Uebrigens verweise ich in Rückſicht des *Archimedeiſchen Problems* auf die *Hydroſtatik*.

Vom Gebrauch des Probirſteins und der Probirnadeln ſ. unten bei der *Miſchung* des Goldes.

3. *Miſchung mit andern Metallen.*

§. 777.

Das Gold kann mit vielen anderen Metallen gemiſcht werden (V. 1434.). Vorzüglich ſetzt man ihm zu gewiſſen Zwecken etwas Kupfer oder Silber, oder beide, zu (*legirt es, beſchickt es*). Bei dieſer Legirung rechnet man nach Karaten, indem man die *Mark* (VIII. S. 44.) in 24 Karate, den *Karat* in 12 *Grän* (alſo die *Mark* in 288 *Grän*) theilt *). Man nennt daher die Legirung des Goldes auch *Karatirung*, die mit Silber die *weiſſe*, die mit Kupfer die *rothe*. Eine *Mark* reinen Goldes heiſst eine *Mark fein*; eine *Mark* mit Silber oder Kupfer legirten Goldes eine *rauhe* oder *beſchickte Mark*. Ganz reines Gold heiſst 24.

karatig. Gold, das in der Mark 1 Karat Kupfer hält, heißt 23-karatig, solches, das in der Mark 2 Karat Kupfer hält, 22-karatig, u. f. w.

*) In England theilt man den Karat in 4 Gran, in Frankreich in 52. Die Chineser rechnen nach Hundertheilen des Ganzen, die sie Proben nennen. Gold von 25 Proben ist z. E. 18-karatiges.

§. 778.

Die Legirung mit *Kupfer* ist (sowohl für Geräthe, Stockknöpfe, Dosen u. d. g. als für Münzen) die nützlichste und daher gebräuchlichste. Das Gemisch aus Kupfer und Gold ist viel härter als reines Gold, nützt sich daher nicht so leicht ab, fließt leichter, und ist viel minder kostbar, obwohl, wenn das Gold nicht unter 20-karatig ist, es eben so schön, ja 23-karatiges Gold schöner gelb, als ganz reines, aussieht, auch, wenn es nicht unter 20-karatig ist, nicht viel minder dehnbar und dem Rosten eben so wenig unterworfen ist, als reines Gold.

§. 779.

Die Legirung mit *Silber* ist weniger brauchbar und gebräuchlich, weil Silber kostbarer ist, als Kupfer, das Gold kaum härter, und die Farbe des Goldes viel blas-

fer macht. Zwanzig Theile Goldes werden von einem Theile Silbers schon merklich bleich. Man benutzt diese Legirung vorzüglich bei den vierfarbigten goldenen Kunstfachen, indem in einem gewissen Verhältnisse des Silbers zum Golde dieses davon grünlich wird.

Das *Franzgold* der Buchbinder ist mit Silber legirt. Auch sind einige Goldmünzen, die eigentlichen (alten und neuen) *Louisd'or*, die hannoverschen Goldgulden, u. a. stark mit Silber legirt.

In der Farbe ist dem reinen Golde am ähnlichsten 22 - karatiges, das mit 1 Karat Kupfer und 1 Karat Silber legirt ist.

Hatchett hat verschiedene lehrreiche Versuche u. Beob. über die verschiedenen Legirungen des Goldes, ihr specif. Gewicht, und ihre Fähigkeit, der Reibung zu widerstehen, angestellt. S. Scherer's allg. Journ. der Chemie. IV. I. S. 50.

§. 780.

Um des öffentlichen Credits willen ist es nöthig, daß in jedem wohleingerichteten Staate eine gewisse Karatirung der verkäuflichen Goldwaaren gesetzlich vorgeschrieben sey. Ein Goldarbeiter, welcher eine von ihm gearbeitete Waare mit dem Namen der Stadt, in der sie gemacht worden, stempelt, ist dafür verantwortlich, daß dieselbe aus

so gutem Golde bestehe, als die Vorschrift verlangt.

So ist es in den meisten deutschen Ländern zu 19 Karat, 1 Grän; in Oesterreich zu 22 K.; in der Schweiz zu 18 K.; in Spanien zu 21 K. 5 gr.; in Frankreich zu 21 K. 9 gr.; wenn es ausgelöthet werden muß, zu 20 K. gesetzmäßig bestimmt.

§. 781.

Bei den Münzen ist diese Vorschrift noch nöthiger. Der Gehalt einer Gold-Münzsorte an Gold heist das *Korn* derselben; das Gewicht jeder einzelnen Münze das *Schrot*. Eine Münze soll von gutem Schrot und Korne seyn, d. h. sie soll ein gewisses Gewicht haben nach Verhältniß der Legirung, damit in einer bestimmten Zahl Stücke dieser Münze eine bestimmte Quantität Gold enthalten sey; wenn das Korn der Münze unverdächtig ist, so untersucht man im Handel nur ihr Schrot nach Gegengewichten, die dem Korne gemäß bestimmt sind. Nach dem Korne und Schrote werden die verschiedenen Goldmünzen gegen einander und gegen Silbergeld ausgeglichen: man sieht nämlich darauf, wie viel von jeder Münzsorte dazu gehören, eine Mark fein auszumachen; enthält eine Münzsorte mehr Kupfer als die andere, so wird

dieses bei der Ausgleichung nicht in Anschlag gebracht. Die nach dem sogenannten *Remedium* ausgeprägten Goldmünzen sind etwas schlechter im Korn, als die alten gleiches Namens, haben aber auch eben deswegen bei genauer Schätzung im Handel geringeren Werth.

	Karat Grän	
<i>Zechinen</i> , di Firenze, di Genova, di Savoya, di Venetia	23	10 $\frac{1}{2}$
di Roma	23	6
<i>Ducaten</i> , Kremnitzer	23	9
nach dem Reichsfuß	23	8
Holländische	23	7
Dänische alte 1714—1717	21	2
<i>Souverainsd'or</i>	22	$\frac{3}{4}$
<i>Guineen</i>	22	—

Vor Zeiten war das englische Probegold von gleicher Feinheit mit den venetianischen Zechinen. Der jetzige Münzfuß von 22 Karat ist im Jahr 1527 zu besonderen Geldforten eingeführt worden, welche Kronen genannt wurden. Man hat daher Gold von diesem Gehalt unter dem Namen *Kronengold* unterschieden. Bis zum Jahr 1642 hat man sowohl die alte als die neue Probe beibehalten, seitdem aber hat man nur die letztere gebraucht.

Lewis *Historie des Goldes*. S. 136.

Russische Imperialen

22 —

	Karat	Grän
<i>Alte Louisd'or</i>	22	—
nach dem Remedium	21	9
<i>Schild - Louisd'or</i>	22	—
nach dem Remedium	21	7 $\frac{1}{2}$
<i>Friedrichsd'or</i>	21	9
<i>Carlsd'or</i>	21	9
<i>Georgsd'or</i>	21	9
<i>Augustsd'or</i>	21	8
<i>Spanische und portugiesische Goldmünzen</i>	22	—
<i>Holländische Ruyder</i>	22	1
nach dem Remedium	22	—
<i>Hannoverische Goldgulden</i>	19	1
<i>Rheinische Goldgulden</i>	18	9
<i>Carolinen</i>	18	8 $\frac{1}{2}$
<i>Maxd'or</i>	18	8 $\frac{1}{2}$
<i>Adolphsd'or</i>	15	4

§. 782.

Im Handel bedient man sich zur ungefähren Schätzung des Gehalts eines legirten Golds an reinem Golde des *Probirsteins* (*Lapis lydius*), eines sehr feinkörnigten Thonschiefers, *) und der *Probirnadeln*. Diese sind Stifte, einer von reinem Golde, der zweite von 23 - karatigem, der dritte von 22 - karatigem, u. s. w. Zur genaueren Vergleichung dient eine Folge, die von halben zu halben Karaten fortgeht. Gemeinlich sind die Probirnadeln aus blofs kupferhaltigem Golde; man kann sie auch von blofs

blofs silberhaltigem machen. Man streicht das gegebene Gold auf dem Probirsteine †), und diejenige Probirnadel dagegen, deren Gehalt dem aus jenem Striche schon einigermaassen zu schätzenden Gehalte des gegebenen Goldes am nächsten zu kommen scheint, so findet man, mit welcher Probirnadel das gegebene Gold am meisten übereinkomme. Geübte Goldarbeiter schätzen ein gegebenes Gold aus der bloßen Ansicht des Strichs auf einen halben Karat, ja noch genauer, ohne der Probirnadeln zu bedürfen. Für Gold, das mit Kupfer und Silber zugleich legirt ist, sind die nur auf eine Art der Legirung eingerichteten Probirnadeln nicht brauchbar.

*) Einen feinkörnigen Kiefelschiefer, den man in Thüringen im Schaalgebirge findet.

†) Man mufs das Gold vorher gehörig abpuzzen, es dann einigemal so hin und her streichen, dafs ein etwa 2'' breiter und 4'' langer dichter Strich entsteht, an welchem man die Farbe des Goldes hinlänglich erkennen kann, und mit der Probirnadel einen eben so grofsen und eben so dichten Strich machen. Der Strich mufs frisch seyn, um richtig beurtheilt zu werden, indem so fein zertheiltes legirtes Gold an der Luft geändert wird. Die Striche werden nachher mit nasser Kohle oder Tripel abgerieben.

4. *Scheidung von anderen Metallen.*a. von der *Platina*.S. unten: *Platina*.b. vom *Silber*.

§. 783.

Die *Scheidung* auf dem *nassen Wege* geschieht, wenn *viel Silber* mit *wenig Golde* gemischt ist, durch *Salpetersäure*, die deshalb auch *Scheidewasser* heisst. Das Gold kann dabei äusserst *wenig* betragen, so bleibt es doch allemal *unaufgelöst* liegen, nachdem die *Salpetersäure* das *Silber* aufgelöst hat. Es darf aber nicht *mehr*, als höchstens den *dritten Theil* des ganzen Gemisches betragen; beträgt es mehr, so schützt es das *Silber* zu viel gegen die *Salpetersäure*, so dass dieses nicht ganz aufgelöst wird. Die *Probirer* geben an, es dürfe nicht mehr, als höchstens den *vierten Theil* betragen. Daher der Name: *Scheidung durch die Quart* oder *Quartation*. Die *Salpetersäure* darf nicht zu viel, höchstens bis zur *blauen Farbe*, verdünnt seyn (das gemeine *Scheidewasser* ist viel zu schwach); das Metall muss hinlänglich fein zertheilt, (zerfeilt, oder in dünne Plättchen geschlagen seyn, die man aufrollt;) man muss gelinde Wärme zu Hülfe nehmen, auf einen Theil Metall etwa

4 Theile Säure wirken lassen, und diese Wirkung wiederholen, bis die letzte Säure nichts mehr auszieht. Das Gold bleibt in Gestalt eines schwarzen Pulvers liegen, und muß vor dem Zusammenschmelzen mit destillirtem Wasser wohl ausgewaschen werden, damit kein Silberfalpeter mit ihm vermengt bleibe. Das Abwaschewasser giesse man mit den Auflösungen des Silberfalpeters zusammen.

Georg Brandt's Erfahrung, daß die stärkste Salpetersäure etwas Gold auflöse (*Schwed. Abhandl.* 1748. X. S. 46.), nach welcher diese Methode unsicher seyn würde, hat bei den neueren in Frankreich über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen sich nicht bestätigt.

Tillet über ein neues Mittel, eine Menge Goldproben von verschiedenen Gehalten genau zu quartiren in den *Mem. de l'ac. de Paris* 1788. p. 505. überf. in *Crell's n. Entdeck.* IX. S. 136. Macquer's, Cadet's, Lavoisier's, Beaume's, Cornette's und Berthollet's Bericht über die Quartation in den *Mem. de l'acad. de Paris* 1780. p. 613. überf. in *Crell's chem. Annalen.* 1786. II. S. 65. Bericht über die Goldscheidung in den *Annales de Chimie.* VI. p. 64. überf. in *Crell's chem. Annalen* 1795. II. p. 141.

Auch habe ich an ganz reiner, durch Schwererde und Silber sorgfältig gereinigter, Salpetersäure nicht wahrnehmen können, daß sie das mindeste Gold auflöse.

Wenn diese Arbeit im Großen getrieben wird, ist es rathsam, sie in einem Destillationsapparate vorzunehmen, um die verdampfende Säure aufzufangen.

§. 784.

Wenn viel Gold mit wenig Silber gemischt ist, (wie bei Goldmünzen,) so muß man sich des *Königswassers* bedienen, welches das Gold auflöst (IV. 818.), und das Silber als Hornsilber liegen läßt (IV. 880.). Man muß, wegen der Schwerauflöslichkeit des Goldes, die Säuren sehr stark, für einen Theil rauchende Salpetersäure etwa drei Theile starke Salzsäure, und noch Digestion zu Hülfe nehmen. Nur bei sehr fein zertheiltem Golde kann man mit etwas schwächeren Säuren auch in gemeiner Temperatur fertig werden.

§. 785.

Auf dem *trocknen Wege* kann man das Gold vom Silber dadurch scheiden, daß man das feingekörnte Gemisch mit dem vierten Theile seines Gewichts Schwefel vermengt, in einer Probirtute langsam erhitzt, und endlich weißglühet. Das Silber schmilzt mit dem Schwefel zusammen (IV. 892.): das Gold (IV. 839.) findet man nachher im Grunde der Probirtute, unter dem geschwe-

felten Silber, das sich leicht von ihm trennen läßt. Es ist aber noch etwas silberhaltig, und daher auf dem nassen Wege oder mit Spießglanz vollends vom Silber zu befreien.

Man wendet diese Methode da an, wo sehr wenig Gold mit vielem Silber gemischt ist. Damit nun dies wenige sich vom geschwefelten Silber hinlänglich absondern und senken könne, so lege man ein Achttheil des ganzen goldhaltigen Silbers zurück. Nachdem das geschwefelte Silber im Flusse ist, trage man dieses Achttheil erwärmt in den Tiegel nach. Es geht, weil der Schwefel schon mit Silber gesättigt ist, als bloßes Metall zu Boden, und zieht das Gold an sich, das dann nachher durch andere Methoden vom Silber ganz gereinigt werden kann.

Wenn das Silber weniger beträgt, als die Hälfte des Ganzen, so ist auch weniger Schwefel hinreichend. Doch ist es immer besser, zu viel, als zu wenig Schwefel zu nehmen.

Diff. sur la separation de l'or avec l'argent, qu'on nomme separation seche par Mr. Eller in den Mem. de l'ac. des sc. de Berlin 1747. p. 3. überf. im Hamb. Mag. XII. S. 115. Hermann in Crel's chem. Annalen. 1797. I. 2. S. 115.

§. 786.

Durch Schwefelkali (IV. 755.) kann Silber vom Golde nur in so fern geschieden werden, als es das Silber leichter, wie das

Gold auflöst; diese Scheidung ist daher allemal unvollkommen, und man muß dabei nur so wenig Schwefelkali nehmen, daß das Gold noch gar nicht angegriffen wird, sondern noch beträchtlich viel Silber bei dem Golde zurückbleibt.

Gustav von Engström vom Nutzen der Schwefelleber in der Metallurgie; in den Schwed. Abhandl. 1775. S. 206. übers. in Crell's n. Entdeck. III. S. 105.

§. 787.

Die vollkommenste Reinigung des Goldes auf dem trocknen Wege, sowohl vom Silber als vom Kupfer, auch vom Eisen, ist die durch *Spießsglanz*, nämlich *Stibium sulphuratum* (V. 1236. 1224.), indem der Schwefel sich mit dem Silber des Spießsglanzes (IV. 760.), das Spießsglanzmetall aber mit dem Golde (V. 1434.) vermischt. Der güldische Spießsglanzkönig setzt sich unten, das leichtere geschwefelte Silber oben auf, so daß beide nach der Erkaltung nur schwach mechanisch zusammenhängen. Der güldische Spießsglanzkönig wird nachher geschmolzen, und so lange in Weißglüehitze erhalten, bis das Stibium verdunstet, und das Gold rein zurückgeblieben ist.

Wenn der Gehalt des unreinen Golds schon bekannt, und dasselbe nicht unter 18-karatig ist,

so nehme man zweimal so viel Spießsglanz, als fein Gewicht beträgt. Wenn aber das Gold geringer ist, so nehme man doch nicht mehr Spießsglanz, sondern setze, für jedes Karat Goldes in der Mark weniger, noch ein halbes Loth Schwefel hinzu, damit man nicht nachher zu viel Stibium bei dem Golde habe, (weil, je mehr Stibium dabei ist, desto leichter etwas Gold mit verflüchtigt wird.)

Man bringe das unreine Gold in einem Tiegel von Plumbago in Fluß, und trage nach und nach den fein zerstoßenen Spießsglanz darauf. Nachdem auch dieses geflossen ist, rühre man das Ganze mit einem thönernen Pfeifenstiele um, und giesse es in einen Gießbuckel (VIII. 25.) aus. Von dem güldischen Spießsglanz könige sondere man das geschwefelte Silber rein ab, schmelze ihn in einem Schälchen von Plumbago (man kann von einem gewöhnlichen Tiegel die Wände halb abbrechen,) unter der Muffel eines Probirofens (§. 769.), und erhalte ihn so lange in glühendem Flusse, bis kein Dampf mehr von ihm aufsteigt, und die meergrüne Oberfläche des reinen Goldes sich zeigt. Damit kein Gold mit verflüchtigt werde, muß man die Hitze so viel mäßigen, daß das Metall nur eben fließt; doch muß man, weil mit der Abnahme des Stibiums das rückständige strengflüssiger wird, die Hitze allmählig verstärken. Die Verdampfung des Stibiums wird sehr befördert, indem man aus einem Blasebalge (mit einem gekrümmten Rohre) Luft auf die Oberfläche des fließenden Metal-

les bläst. Das zurückbleibende Gold ist locker und brüchig: man schmelze es (1 Theil) in einer Probirtute mit ($\frac{3}{4}$) Borax, ($\frac{1}{4}$) Salpeter, und ($\frac{1}{4}$) zerstoßenem Glase, so findet man es nach der Erkaltung als ein derbes Korn unter dem Glasflusse.

Das geschwefelte Silber, welches man hier gewöhnlich *Plachma* oder *Plachmal* nennt, schmelze man nochmals, damit, wenn es ja noch Gold enthält, dieses sich absetze. Wie aus dem geschwefelten Silber das Silber zu gewinnen sey, wird unten gezeigt werden.

Für kupferhaltiges Gold ist diese Methode besser, als für silberhaltiges: das letztere behält etwas wenig Silber bei sich.

Tiegel von Plumbago sind zu dieser Arbeit am besten. Thönerne Tiegel bersten bei ihr leicht. Man verhütet dies nach Scheffer, wenn man sie einige Tage in Leinöl taucht, dieses abwischt, so daß sie nur ein wenig schmierig bleiben, und dann ihre innere Fläche mit dem Pulver von gebranntem Borax bestreuet.

§. 788.

Die Scheidung des Goldes durch *Cementirung* ist nicht ganz eine Scheidung auf dem trocknen Wege, weil die Säuren im Salpeter und im Kochsalze doch mit etwas Wasser verbunden sind. Sie besteht darin, daß man das silberhaltige, in dünne Bleche geschlagene, Gold den Dünsten der Salpe-

terfäure (oder der Salzfäure), so wie sie aus trockenem Salpeter (oder trockenem Kochsalz), mit Eisenvitriol vermengt, sich entwickeln, aussetze: die Säure, so wenig Wasser habend, und als heisser Dunst, greift das mit dem Golde gemischte Silber auch dann an, wenn gleich das Gold mehr als die Hälfte des ganzen beträgt, oxydirt es, und verbindet sich mit ihm, so dafs es nachher mit heifsem Wasser leicht abgespült werden kann. Indessen wirkt die Säure doch nur auf die Oberfläche, daher ist diese Scheidung nur sehr unvollkommen, und mehr dazu brauchbar, dem mit Silber legirten Golde auf der Oberfläche eine höhere Farbe zu geben.

Das Cementpulver besteht aus reinem Salpeter, gleichviel weifsgebranntem (V. 1014.) Vitriol, (zur Austreibung der Salpetersäure XI. 541.) und zweimal so viel Ziegelmehl (zu verhüten, dafs das Cementpulver nicht zusammenfließe). Das Metall wird, zu dünnen Blechen geschlagen, und nach VIII. 98. mit dem Cementpulver geschichtet, in einer Cementbüchse behandelt. Das Feuer wird zwölf bis sechzehn Stunden im Rothglühen unterhalten. Nach dem Erkalten werden die Bleche herausgenommen, und in vielem Wasser ausgekocht und abgespült.

Statt des Salpeters kann auch *Kochsalz* genommen werden, nur niemals beide zugleich, weil daraus ein Königswasser entstehen würde, welches das Gold selbst angriffe.

c. vom *Kupfer*.

§. 789.

Das *Gold* kann vom *Kupfer* geschieden werden

1) auf dem *nassen* Wege.

a) Durch Auflösung in Königswasser und Fällung mit *Eisenvitriol*, wie §. 774. b. Dieser schlägt das reine Gold metallisch nieder (V. 1049.), indem er das Kupfer nicht fället.

b) Durch Auflösung in Königswasser und Fällung durch *Quecksilber*, welches das Gold fället, aber das Kupfer nicht (IV. 302.). Man setze so lange Quecksilber zu, bis die Auflösung ihre Goldfarbe ganz verloren hat, und dann, um gewiss alles zu fällen, noch etwas mehr. Man wasche den Bodensatz aus, und glühe ihn, damit das bei ihm befindliche Quecksilber entweiche, das man auch durch Destillation wieder gewinnen kann *).

*) Hildebrandt *diff. de metallorum nobilium puritate*. Erlang. 1796. 8. §. 15.

2) auf dem *trocknen Wege*.

a) durch das *Giessen durch Spießsglanz* (§. 787.).

b) durch das *Abtreiben* mittelst des *Bleies*. Dieses geschieht, wie beim Scheiden des Silbers vom Kupfer, und wird unten beim Silber beschrieben. Das Gold behält aber meist einen sehr kleinen Hinterhalt von Blei.

c) durch *Salpeter*. Geschieht ebenfalls, wie beim Silber.

d) durch *Schwefel*. Wenn das Gold mit sehr vielem Kupfer gemischt ist, wie in dem Fabrikengolde, welches nur 6-karatig und noch geringer ist, so ist der Schwefel, wie beim Silber, das beste Mittel, den grössten Theil des Kupfers vom Golde wegzuschaffen. Nachher kann das übrige Gold nach einer der vorigen Methoden gereinigt werden.

d. vom *Zinne*.

§. 790.

Das Gold kann vom *Zinne* nicht durch Abtreiben mittelst des Bleies geschieden werden, indem das Zinn sich weigert, sich mit der Bleiglätte zu verschlacken, und damit auf der Kapelle sprudelt. Zusatz von etwas

Eisenfeile, mit der das Zinn sich mischt, und dann leichter verschlackt, ist ein unsicheres und unvollkommenes Mittel. Man bedient sich daher des ätzenden Sublimats (IV. 9. 8.). Diesen setzt man, doppelt so viel als das Gold Zinn enthält, dem fein zertheilten zinnhaltigen Golde zu, und erhitzt das Gemenge bis zum Rothglühen. Die Salzfäure entweicht mit dem Zinne (V. 1097.); das hergestellte Quecksilber folgt nach.

e. vom Eisen.

§. 791.

Das Gold wird vom Eisen geschieden

- 1) auf dem *nassen* Wege durch das Auflösen im Königswasser, und Fällen mit *Eisenvitriol* oder *Quecksilber* (§. 789.);
- 2) auf dem *trocknen* Wege durch das Gießen durch Spießsglanz (§. 787.).

f. vom Bleie.

§. 792.

Geschieht durch Abtreibung wie beim Silber.

g. vom Spießsglanzmetalle.

§. 793.

Geschieht durch bloßes Schmelzen und Erhalten im glühenden Flusse bei dem Zutritte der Luft. Das Spießsglanzmetall ver-

flüchtigt sich, und das Gold bleibt zurück.
S. oben §. 787.

5. Die Vergoldung.

§. 794.

Ein Metall *vergolden* heisst, dasselbe mit einer Goldrinde überziehen. Da das Gold sich sehr fein zertheilen lässt, so kann man mit sehr wenig Gold eine grosse Fläche überziehen, und auf diese Weise mit wenig Kosten dem Silber oder einem unedlen Metalle ein goldähnliches Ansehen geben.

Der gewöhnliche *Golddrath* ist nichts anders, als vergoldeter Silberdrath. Ein zolldicker silberner Stab von ganz feinem oder wenigstens vierzehnlöthigem Silber wird mit Gold belegt, dann zu Drath gezogen. Die Goldrinde bleibt wegen der grossen Dehnbarkeit des Goldes auch beim dünnsten Drathe im Zusammenhange.

§. 795.

1. Vergoldung des *Kupfers*, *Messings* und *Tombaks*.

a. Die *kalte Vergoldung*. Man dampft eine Auflösung des Goldes in Königswasser in einer Retorte gelinde so weit ab, dass sie sich krySTALLISIRT, um die freie Säure zu entfernen; verdünnt den Rückstand mit achtmal, zehnmal — (mehr oder weniger, je nachdem die

Vergoldung schwächer oder stärker werden soll —) so viel destillirten Wassers, als er beträgt, befeuchtet damit so viel reine Leinwand, als sich damit, ohne noch zu tröpfeln, befeuchten läßt, läßt diese aufgehangen trocknen, und verbrennt sie in einem Tiegel zu Asche. Diese Asche reibt man mittelst einer in schwache Kochsalzauflösung getunkten Korks auf das zu vergoldende Metall. Die Goldtheilchen haften darauf, die Asche läßt sich leicht abblasen und abspülen; [zuletzt läßt das Metall sich poliren.

Diese Vergoldung ist sehr wohlfeil, aber von schwacher Dauer, und wird meist nur bei Fabrikwaaren gebraucht, ihnen zum Verkauf ein schönes Ansehen zu geben.

b. Die *nasse* Vergoldung. Man tunkt das zu vergoldende Metall in eine durch Abdampfung von freier Säure befreiete Auflösung des Goldes in Königswasser, die man vorher mit mehr oder weniger Wasser verdünnt hat; die Säure läßt Gold auf die Oberfläche fallen (V. 993.); man spült das Stück mit reinem Wasser ab, und polirt es.

c. Die *heiße* Vergoldung mittelst des Quecksilbers. Man macht ein Goldamalgama (S. unten: *Quecksilber*), mit neun, zehn — Theilen Quecksilbers gegen einen Theil Gold (mehr oder weniger, je nachdem die Vergoldung stärker oder schwächer werden soll). Das zu vergoldende Metall wird, damit das Amalgama besser hafte, mit Quickwasser (einer verdünnten Auflösung des Quecksilbersalpeters) bestrichen: diese läßt eine dünne Lage Quecksilber fallen (V. 997.); dann trägt man das Goldamalgama gleichmäfsig darauf, glühet das Metall, damit das Quecksilber verdampfe, brennt darauf getragenes Glühewachs (ein Gemeng aus gelbem Wachs, armenischem Bolus, Grünspan und Alaun) darauf ab, (welches dazu dient, das Gold genauer mit dem Kupfer zu verbinden,) löscht es in kaltem Wasser, (damit der Rückstand des Glühewachses abspringe,) bürstet es (um die Oberfläche zu reinigen) in einer heißen Auflösung von Weinstein, und polirt es mit dem Polirstahle. Diese Vergoldung ist die dauerhafteste.

§. 796.

2. Vergoldung des *Silbers*.

a. die *kalte*, wie beim Kupfer.

b. die *nasse* Vergoldung kann hier nicht, so wie beim Kupfer, angewandt werden; weil das Silber auf seiner Oberfläche zu Hornsilber werden, und die Haftung des niederfallenden Goldes am übrigen Silber hindern würde. Die sogenannte *griechische* ist auch eine nasse Vergoldung, aber mit einer wesentlichen Abänderung. Man löset *Sal Alembroth* (V. 919.) in Scheidewasser, und in dieser Auflösung Gold auf. Diese Auflösung wird, bis sie dicklich wird, abgedampft, dann das zu vergoldende Silber hineingetunkt. Es fällt Gold auf das Silber nieder, aber das Quecksilber hindert die Entstehung des Hornsilbers.

c. die *heisse*, wie beim Kupfer; nur fällt hier die Anwendung des Quickwassers weg. Sie würde unnütz seyn, da der Quecksilbersalpeter durch Kupfer nicht zerlegt wird, und ist unnöthig, da das Goldamalgam auf Silber sehr leicht haftet.

§. 797.

3. Vergoldung des *Eisens*.

- a. die *kalte*, wie beim Kupfer; taugt aber hier noch weniger, weil das Gold nicht so leicht am Eisen haftet, und eine dickere Lage von Gold dazu gehört, um dem Eisen das Ansehen des Golds zu geben.
- b. die *nasse*, wie beim Kupfer, ist ebenfalls schwieriger.
- c. die *heisse*. Um aber diese anzuwenden, muß man erst das Eisen durch kurzes Eintauchen in eine starke Auflösung von Kupfervitriol mit einer Kupferhaut überziehen, weil das Amalgama auf dem bloßen Eisen nicht wohl haftet.

§. 798.

Eine besondere Art der Vergoldung ist das *Belegen* mit Golde, welches gewöhnlich nicht vergolden heisst. Sehr dünn geschlagene Goldblättchen werden auf das andere Metall gelegt, mit einem Polirstahle glatt aufgedrückt, dann wird das Metall zur genaueren Vereinigung des Golds mit ihm geglühet, und mit dem Polirstahle die Goldfläche geglättet.

§. 799.

Die *Entgoldung* vergoldeter Metalle geschieht auf verschiedene Weise.

Vergoldetes *Silber* tauche man in heißes Königswasser, bis die Oberfläche ganz schwarz ist. Das Gold wird aufgelöst; was etwa vom Silber mit aufgelöst ist, fällt als Hornsilber zu Boden. Nachher muß, was noch auf der Oberfläche des Silbers sitzt, abgebürstet, abgespült, der ganze Bodensatz gesammelt, und in frischem Königswasser gekocht werden. Die erste Auflösung und die zweite werden zusammengegossen. Aus diesen Auflösungen kann man das aufgelösete Gold wieder erhalten nach §. 774. b.

Vergoldetes *Kupfer* tauche man in eine Auflösung von Quecksilbersalpeter, bis die ganze Oberfläche mit (durch das Kupfer niedergeschlagenem) Quecksilber bedeckt ist. Das Gold wird von dem niedergefallenen Quecksilber aufgelöst, nachher das Amalgam vom Kupfer abgerieben und ausgeglühet. Das zurückbleibende Gold ist noch kupferhaltig, und muß nach §. 789. gereinigt werden.

6. Zubereitungen des Goldes.

§. 800.

Salzsaure Goldauflösung und *Goldsalz* (Aurosum muriaticum). Am besten be-

reitet man diese Auflösung, insbesondere um reines Goldsalz in Kry stallen zu erhalten, mit liquider oxydirter Salzsäure (XI. 359.) (IV. 818.), indem man sehr dünn geschlagenes Gold in dieselbe so lange trägt, bis nichts mehr aufgelöset wird. Wegen der grossen Flüchtigkeit der Säure, welche sehr leicht als Gas entweicht, darf man nur gelinde Wärme anwenden, auch muß man die Säure vor dem Lichte bewahren.

Gewöhnlich bereitet man indessen die Goldauflösung mit Königswasser, das man zu allen Processen am sichersten aus reiner Salzsäure und reiner Salpetersäure zusammensetzt. Man muß wegen der Schwerauflöslichkeit, zumal des derben (z. E. geprägten) Goldes, die Säuren so stark als man sie haben kann, nehmen; zu einem Theile der stärksten rauchenden Salpetersäure nehme man drei Theile starker Salzsäure; auch ist zur Auflösung solchen Goldes äussere Wärme, fast bis zum Siedgrade des Wassers, nöthig. Wenn das Gold silberhaltig war, so muß man die Auflösung einige Stunden lang ruhig stehen lassen, dann vom niedergefallenen Hornsilber behutsam abgiessen, das Abwaschewasser durch ungeleimtes Druckpa-

pier seihen, und der abgegossenen Auflösung zusetzen.

§. 801.

Knallgold (Aurum fulminans) (IV. 822.).
Man löse in Königswasser Gold auf, lasse die freie Säure bis fast zur KrySTALLISIRUNG des Rückstands verdampfen, verdünne diesen wieder mit etwa dem achtfachen seines Gewichts Wasser, schlage aus der Auflösung mit Ammoniacum causticum das Knallgold nieder, wasche es mit kaltem destillirten Wasser aus, bringe es auf ein papiernes Filtrum, und trockne es auf demselben in einer Wärme, die nicht über 15° R. geht. Das getrocknete Knallgold verwahre man nur in Papier, oder in einem Zuckerglase, das mit Papier bedeckt ist; nicht in einer Flasche mit gläsernem Stöpsel (IV. 822.), hüte sich überhaupt sehr, dasselbe zu reiben oder zu erhitzen.

Um die Wirkung des Knallgolds recht auffallend zu zeigen, lasse ich ein silbernes Schälchen, ungefähr eines Messerrückens dick, welches zwei Füße hat, mit den Füßen auf ein dünnes Eisenblech nieten, so dass das Schälchen selbst hohl liegt, schütte 30 Gran Knallgold darauf, und lege das Blech auf einen Windofen, in dem so viel Kohlen hinlänglich glühen, um das Knallgold schnell über den

Siedgrad des Wassers zu erhitzen. Der Erfolg ist, daß das silberne Schälchen ganz durchlöchert wird, so daß die Lappen des Lochs nach unten und außen herum geschlagen werden; das Eisenblech wird in der Mitte ganz hinabgekrümmt, und wenn es dünn ist, mitten von einander gerissen.

§. 302.

Goldpurpur (IV. 842.). Die dazu bestimmte Auflösung des Goldes in Königswasser muß nicht zu viel Salpetersäure enthalten; daher muß man, nachdem das Gold aufgelöst worden, dieselbe abdampfen, bis sie anfängt, sich zu krySTALLISIREN, damit die Salpetersäure größtentheils entweiche. Dann muß sie mit destillirtem Wasser verdünnt werden, bis sie nur noch blaßgelb ist. Man erhält aus dieser Auflösung den Goldpurpur, wenn man eine starke Stange reines Zinn hineinstellt: fein geschlagenes Zinn taugt nicht dazu, weil von diesem am Ende der Wirkung leicht abgetrennte kleine Stückchen übrig, und mit dem Purpur vermengt bleiben, da sie nicht mehr aufgelöst werden. Aber schöner wird der Purpur, wenn man eine Auflösung des Zinnes in Königswasser, die nicht zu stark oxydirt ist (S. unten *Zinn.*), so lange in eine solche Gold-

auflösung tröpfelt, als noch etwas niederfällt.

Nach Lentin (über den Mineralpurpur in Scherer's allg. Journal der Chemie. III. 13. S. 30.) soll man, um zu starke Oxydation der Zinnauflösung zu vermeiden, erst das Zinn in Salzsäure auflösen, (wobei die Anwendung der Wärme nicht nachtheilig ist,) dann der vom übrigen Zinn abgegossenen Auflösung so lange Salpetersäure zutropfeln, bis sie die Probe hält. Diese besteht dann, daß ein Tropfen derselben in einer solchen Goldauflösung sogleich eine schöne Purpurfarbe hervorbringt. Hat man zu viel Salpetersäure zugegossen, so bewirkt die Zinnauflösung, weil sie zu stark oxydirt ist, keinen Niederschlag. Man kann sie aber sogleich dazu fähig machen, wenn man ein Stück Zinn hineinlegt, und dies so lange drin liegen läßt, bis sie die fallende Eigenschaft erlangt hat.

Nach Proust soll man die Auflösung des Zinns in der Salzsäure erst erhitzen, damit der in ihr noch enthaltene arsenikhaltige Wasserstoff entweiche, welcher dem Glanze des Goldpurpurs sehr nachtheilig sey. Ausz. aus Proust's Abh. über das Zinn in Scherer's allg. Journal der Chemie. IV. 19. S. 17.

Zweiter Abschnitt.

Die Platina.

1. Gewinnung.

§. 803.

Die rohe Platina, welche wir aus Amerika erhalten (IV. 863.), ist vom Golde, mit welchem gemischt sie in ihren Erzen enthalten ist, durch kalte Verquickung des Goldes abgeschieden worden, indem das Quecksilber das Gold kalt auflöst, aber die Platina nicht. Sie enthält noch Eisen, auch ein wenig Quecksilber und Gold. Um aus ihr die reine zu gewinnen, müssen wir sie nach den Regeln der Goldauflösung (§. 800.) in starkem Königswasser *auflösen*, die Auflösung mit etwa dem vierfachen ihres Gewichts destillirten Wassers verdünnen, behutsam vom unaufgelöseten Rückstande abgießen, das Abwaschewasser durch weißes ungeleimtes Fließpapier seihen, und der abgegossenen Auflösung zusetzen. Von dieser ganzen Auflösung dampfe man die freie Salpetersäure in gelinder Wärme ab.

§. 804.

Den Rückstand dieser Auflösung verdünne man wieder mit etwa dem vierfa-

chen seines Gewichts destillirten Wassers, und setze derselben so lange eine Auflösung von *Salmiak* zu, als noch etwas fällt. Der Niederschlag ist jenes dreifache Salz (IV. 852.), das reine Platina enthält, indem das mit aufgelösete Eisen der rohen Platina vom Salmiake nicht mit gefällt wird. Durch Erhitzung über den Siedgrad des Wassers entweicht die Säure mit dem Ammoniak: durch Glühen erhält man hergestellte Platina, die jedoch ihrer Strengflüssigkeit wegen nicht zusammenschmilzt.

§. 805.

Auf andere Weise erhält man die reine Platina, indem man aus ihrer Auflösung im Königswasser das Eisen mit blausaurem Kali (XI. 524.) fället (V. 1039.), welches die Platina nicht niederschlägt (IV. 858.).

(Graf von Sickingen) *Versuche über die Platina.* S. 25.

Hr. BS. Richter scheidet die Platina vom Eisen dadurch, daß er der Platinaauflösung in Königswasser erst eine Auflösung von bloßem Kali, bis ein Niederschlag zu entstehen anfängt, dann eine gesättigte von Kali sulphuricum zusetzt. Es fällt Platina-Vitriol, weil dieser im Wasser sehr schwerauflöslich ist; hingegen der zugleich entstehende leichtauflösliche Ei-

senvitriol fällt nicht. Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. Breslau 1791. §. 31. S. 23.

§. 806.

Wenn die Platina mit Kali gefällt ist, (wodurch freilich das Eisen nicht abgeschieden wird, weswegen dieses Fällungsmittel nur für reine Platina taugt,) so bleibt bei dem Ausglühen des Niederschlages, (der ebenfalls ein dreifaches Salz ist,) Kali muriaticum mit der hergestellten Platina vermengt, welches das Zusammenschweißen derselben hindert. Man muß daher den lockern Niederschlag, welcher nach dem ersten schwachen Ausglühen zurückbleibt, in vielem Wasser auskochen, und dann erst heftig weißglühen.

§. 807.

Auch auf dem trocknen Wege läßt die Platina sich vom Eisen reinigen, durch *Phosphor*, der das Eisen an sich zieht, und an der Luft verschlackt.

Man schmelze 2 Loth rohe Platina mit 1 Loth trockner Phosphorsäure und 1 Quentchen Kohlenstaub in starker Weißglühehitze; das unter der Schlacke zurückbleibende Metall handle man zum andern und drittenmale eben so, bis die Platina schön weiß ist, und, in eisenfreie Salzsäure gelegt, diese nicht mehr färbt.

Ich finde jedoch, daß bei dieser Reinigung die Platina nicht leicht ganz vom Eisen gereinigt wird, sondern einen kleinen Hinterhalt behalte, der von der noch übrigen Platina geschützt wird.

Nach Pelletier kann man auch durch bloße trockne Phosphorsäure die Platina vom Eisen reinigen, indem diese, mit derselben geschmolzen, das Eisen herauszieht und verschlackt, *Annales de Chim.* XIII. p. 101. *Crell's chem. Annalen.* 1796. II. S. 150.

Rochon giebt an, daß er die Platina mit Salpeter und Glasgalle reinige. *Gilbert's Annalen der Physik.* IV. 3. S. 294. Vergl. aber oben IV. Heft. §. 857.

§. 808.

Nachdem die Platina vom Eisen gereinigt ist, läßt sie sich sehr gut schweißen, und wie Schmiedeeisen bearbeiten. So kann man denn auch vortreffliche *Schmelztiegel* (VIII. 94.) aus ihr verfertigen, die wegen ihrer Strengflüssigkeit und Unauflöslichkeit in den meisten Stoffen zu vielen Processen so vorzüglich brauchbar sind.

Hr. Graf von Muffin - Puschkin hat eine neue Methode erfunden, die Platina chemisch rein zu liefern und zu schmieden, bei der er sich aller oben genannten Reinigungsmittel nicht bedient. Er hält sie aber noch geheim, und wird sie demjenigen entdecken, der ihm 150

Pfund Platina schicken wird. Scherer's allg. Journal der Chemie. IV. 22. S. 414.

2. Probirung.

§. 809.

Dafs ein Körper Platina enthalte, ver-
rätth sich, indem aus der Auflösung, welche
Königswasser aus ihm auszieht, *Salmiak* ei-
nen gelbrothen Niederschlag fället. Die
Quantität findet man durch die Scheidung,
welche nach Verschiedenheit der andern
Materien verschieden ist.

3. Mischung mit anderen Metallen.

§. 810.

Sie läfst sich mit vielen Metallen zu-
sammenschmelzen. Die Gemische sind schmelz-
barer, als blofse Platina. Ihre Eigenschaf-
ten sind oben (V. 1434.) angegeben. Wir
merken hier vorzüglich die Mischung mit
Arfenik, weil diese die Platina zu Schmelz-
tiegeln geschickt macht, indem der Zusatz
von Arfenik (schon $\frac{1}{24}$ ist hinreichend) sie
in mässiger Weifsglühehitze in Fluß bringt,
und dann, nachdem das Gemisch die Form
eines Tiegels angenommen hat, wieder da-
von abgetrieben werden kann.

S. Achar'd's leichte Methode, Gefäße aus Platina
zu bereiten in Crell's chem. Annalen. 1784. I.

S. 3. Er vermengt sie mit gleichen Theilen (weißen) Arseniks und Weinstein salzes, schüttet dieses Gemeng in eine hohle thönerne Form von der Gestalt eines Schmelztiegels, so viel als nöthig ist, den Boden zu bilden. Auf diese Lage wird ein thönerner Kern gesetzt, dessen äussere Flächen mit den inneren der äusseren Form parallel stehen. Der Zwischenraum zwischen dem Kern und der äusseren Form wird dicht mit dem Schmelzgemeng angefüllt; der Kern, damit er nicht gehoben werde, wenn das Metall fließt, mit eingeklemmten Steinen befestigt. Die ganze Form wird allmählig bis zum Weissglühen erhitzt. Durch den Arsenik kommt die Platina bald in Fluss, durch fortgesetztes heftiges Glühen wird der Arsenik verflüchtigt, nun wird die Masse wieder fest, und erhält die Form eines Schmelztiegels. — Indessen haben diese Tiegel kein so gutes regelmässiges Ansehen, als die geschmiedeten; auch mögte wohl die Platina etwas weniger Arsenik zurückbehalten.

Jeannety's Verfahren, die Platina in Barren und zum Hämmern tauglich zu erhalten in den Annales de Chimie. XIV. p. 20. Crell's chem. Annalen. 1796. II. S. 402. Er stampft die rohe Platina in Wasser, um sie vom Roste und andern fremdartigen Theilen zu befreien. Dann mengt er 3 Mark Platina, mit 6 Mark gepulverten weißen Arseniks und 2 Mark gereinigter Pottasche, schmilzt sie in einem Tiegel, welcher 40 Mark hält, so dass er erst den Tiegel hinlänglich glühend macht, das Gemeng nach

und nach (zu Dritttheilen) hinein schüttet, und so oft das hinein geschüttete im Flusse ist, dasselbe mit einem Platinaftabe unter einander rührt. Der nach dem Erkalten erhaltene König wird nochmals eben so geschmolzen, und dadurch vom Eisen gereinigt; dann nochmals 3 Mark solcher Platina mit gleichviel Arsenik und 1 Mark Pottasche. Der so erhaltne König wird unter einer Muffel sechs Stunden heftig geglüht, damit der Arsenik verdampfe, nachher in gemeines Oel gelegt, und so lange in einem Feuer gelassen, das stark genug ist, um das Oel als Rauch abzutreiben. Das letztere scheint die gänzliche Entweichung des Arsens zu begünstigen. Zuletzt werden die Könige in Salpetersäure weifs gefotten, und mit kochendem Wasser abgewaschen. Wenn sie dann wieder in Tiegeln heftig geglühet werden, so lassen sie sich hämmern.

§. 811.

Wegen ihrer Dichtigkeit, Härte und Fähigkeit, dem Rosten zu widerstehen, taugt die Platina ganz vorzüglich zu *Spiegelmetall* für die Spiegeltelescope.

Rochon *Abh. über die Platina und ihre Nutzbarkeit in den Künsten, besonders zu Spiegeltelescopem, im Journ. de Phys. par de la Metherie. IV. p. 3. überf. in Gilbert's Annalen der Physik. IV. 5. S. 289.* Er setzt ihr, (damit sie leichter schmelze und sich gießen lasse,) ein Achttheil des gewöhnlichen, aus Kupfer und Zinn bestehenden, Spiegelmetalles zu, und erhöht die

Hitze durch zugeworfenen Salpeter, (welcher freilich einen Theil des Kupfers und Zinnes wieder verzehrt.) Vergl. auch oben IV. 857.

4. Scheidung von anderen Metallen.

a. vom Eisen.

Diese ist schon in der Gewinnung angegeben.

b. vom Golde.

§. 812.

Man löse das Gemisch in Königswasser auf, und schlage entweder die Platina mit *Salmiak* nieder (IV. 852.), der das Gold nicht niederschlägt (IV. 820.): oder das Gold mit *Eisenvitriol* nieder (IV. 1049.), welcher die Platina nicht niederschlägt (IV. 1050.).

c. vom Silber.

§. 813.

Da die Platina in Rücksicht auf die Auflösungsmittel, auf dem nassen und trocknen Wege sich wie Gold verhält, so können alle oben bei der Scheidung des Goldes vom Silber angeführte Methoden auch hier angewandt werden.

*

*

*

(Des Grafen von Sickingen) *Versuche über die Platina.* Mannheim 1782. 8.

Dritter Abschnitt.

Das Silber.

1. Gewinnung.

§. 814.

Die Silbererze werden nach den allgemeinen Regeln (§. 668 fgg.) bearbeitet: gepocht, gewaschen, geröstet, mit den schicklichen Flüssen und anderen Zuschlägen geschmolzen. Allein diejenigen Erze, welche bloß Silber halten, sind selten; meist haben sie zugleich andere Metalle, und diese in größerer Quantität, von denen dann das Silber erst geschieden werden muß.

§. 815.

Vorzüglich oft erhält man das Silber mit einer viel größeren Menge von Blei vermischt: dieses silberhaltige Blei wird auf den Hütten *Werk* genannt. Aus diesem erhält man das Silber durch einen Proceß, den man das *Abtreiben* (des Bleies) nennt. (S. unten: *Scheidung des Silbers vom Bleie.*)

§. 816.

Um den Schwefel von den Silbererzen, auch wenn sie *viel* Blei enthalten, abzuscheiden, ist ein vorzüglicher Zuschlag das *Ei-*

sen, welches zu diesem Zwecke, wie es als Gufseisen aus dem Ofen kommt, gekörnt (granulirt) wird (S. unten: *Eisen*.) Dieses, dem Schwefel viel näher, als Silber, auch näher als Blei, verwandt, in hinlänglicher Quantität (20 bis 30 Procent), dem Erze zugesetzt, zieht den Schwefel an sich, und geht als geschwefeltes Eisen in die Schlacken: dagegen wird das Silber ganz ausgeschieden, auch vom Bleie bleibt in den Schlacken viel weniger, als ohne diesen Zusatz zurück.

So hat es der verdienstvolle Berghauptmann von Reden vormals auf dem Oberharze (auf der Frankenscharner Hütte bei Clausthal) eingeführt. Nachdem dies geschehen, haben die ehemals reichen Schlacken (welche auf dem Unterharze mit den leichtflüssigen Erzen des Rammelsbergs zu Gute gemacht werden) nur unbedeutenden Blei- und Silbergehalt.

§. 817.

Reiche Silbererze, die kein Blei enthalten (*Glaserz*), kann man vortheilhaft bei dem Abtreiben (S. unten: *Abtreiben*) zusetzen. Der Schwefel geht aus dem Silbererze zum Blei über, und verbrennt dann mit diesem, das zu Glätte wird: das Silber des Silbererzes vereinigt sich mit demjenigen Silber, das in den Werken schon befindlich ist.

§. 818.

Bei reichen Silbererzen ist nichts, als dieser einfache Proceß nöthig. Aermere Silbererze aber werden erst *verbleiet*. Das wenige Metall, welches sie geben, würde von der Menge Schlacke, welche das viele Gestein dieser Erze giebt, sich nicht absondern können, auch würde eben des vielen Gesteins wegen die Schlacke sehr strengflüssig werden. Man schlägt ihnen daher beim Durchschmelzen im Schachtofen *Bleiglätte* zu. Diese wirkt zum Theil als ein mächtiger Fluß auf das Gestein; zum Theil aber wird sie zu Blei hergestellt, welches das wenige aus dem Erze sich auscheidende Metall an sich zieht, und als Werk (§. 815.) zum Vorschein kommt.

§. 819.

Erze, die auch dazu noch zu arm sind, mit Vortheil verbleiet zu werden, werden bei dem ersten Durchschmelzen (*Rohschmelzen*) nur mit Schwefelkies beschickt, wodurch man ein Lech (*Rohlech*) erhält. Dieses Rohlech wird nachher geröstet und verbleiet (§. 818.), oder auch angereichert.

§. 820.

Das *Anreichern* besteht darin, daß man das silberhaltige und bleihaltige Rohlech mit frischen Silbererzen schmilzt. Das im Rohlech enthaltene Blei geht zum Theile an den Schwefel des frischen Erzes, und scheidet das in ihm befindliche Silber aus (IV. 760.), welche nun in das Rohlech tritt, und daselbst die Stelle des abgegangenen Bleies ersetzt. Dadurch wird das Rohlech reicher an Silber, indem es fein Blei dagegen vertauscht.

§. 820 b.

So kann man auch solche Silbererze, welche kein Blei halten (Glanz - oder Glaserze), und sehr wenig Gestein haben, mit Nutzen bei dem Abtreiben des Bleies von den Werken (§. 850.) zusetzen. Das Silber incorporirt sich dem Werke, indem dagegen so viel Blei, als zum Schwefel des Silbererzes gehört, an diesen tritt. Dieses geschwefelte Blei verschlackt sich mit dem des Werks: das Silber des Erzes hingegen bleibt mit dem Silber des Werkes nach dem Abtreiben stehn.

§. 821.

Vieles Werk ist *kupferhaltig*, theils indem Silber und Kupfer zusammen mit Schwefel, Arsenik — vererzt sind, theils indem

Kupferkies und Silbererz so mit einander vermengt sind, daß sie durch Scheiden (§. 671.) und Klauben (ebend.) nicht ganz getrennt werden können. Wie dieses vom Kupfer zu trennen sey, wird unten gezeigt werden.

Herstellung des Hornsilbers.

§. 822.

Das *Hornsilber* (IV. 879.) ist sehr schwierig herzustellen, weil es die Thon- und Kiesel Erde auflöst, und seine Salzsäure, auch an Kali, nicht leicht abgibt, daher, wenn es, auch mit Kali gemengt, geglühet wird, oft eher den Tiegel durchbohrt, und verloren geht. Man muß sich daher gewisser, theils ziemlich kostbarer, Mittel bedienen, um es herzustellen.

Erste Methode. Sie besteht darin, dem Hornsilber eine große Menge Kali zuzusetzen, es so damit zu umgeben, daß es nicht an den Tiegel kommen kann, ohne erst einen Weg durch Kali zu machen, und es sehr langsam zu erhitzen, damit es zersetzt werde, ehe es fließt. Man vermenge es, fein zerrieben, genau mit gleichviel trockenem (an der Luft zerfallenem) Natrum carbonicum. In eine Kelchtute schütte man

eben solches Natrum, und drücke dieses mit einem Stempel fest, so dafs es, wenn die Tute 2" im Durchm. hat, ungefähr $1\frac{1}{2}$ " hoch über dem Boden steht. Man drücke in diese Natrumschicht mit dem Mönch eines Kappelfutters (§. 85.) eine halbkuglichte Vertiefung; in diese schütte man soviel von dem mit Natrum gemengten Hornsilber, als darin Raum hat. Nun *erhitze* man das Gemeng in einem Windofen *äusserst langsam*, (lasse es einige Stunden in einer Hitze, in welcher die Tute noch nicht glühet,) dann *verstärke* man die Hitze allmählig, bis alles *völlig fließt*. Man lasse die Tute erkalten, und wasche das Salz (Kochsalz und Natrum) mit siedendem Wasser heraus. So findet man unten das reine Silberkorn.

Bergman opusc. II. p. 421.

Ich bediene mich bei dieser Methode des viel wohlfeileren *Kali carbonicum*: (gereinigte Pottasche ist gut genug.) Da aber dieses nicht von selbst an der Luft sein Kry stallenwasser verliert, so muß man es vor dem Gebrauche auf einem Ofen wohl trocknen, dann in einem Schmelztiegel, unter beständigem Umrühren mit einem eisernen Spatel, gelinde ausglühen. Hat es noch Wasser bei sich, so zergeht es darin, schon

in gelinder Hitze, das Hornsilber senkt sich, und der Proceß mißlingt.

Wenzels Methode (von der Verwandtschaft S. 157.) ist davon nur dadurch verschieden, daß man das Gemenge in ein Arzneiglas schüttet, dieses, mit Natrum umgeben, in einen Schmelztiegel setzt, und zuletzt so starke Hitze giebt, daß das Glas mit der ganzen Masse in Fluß kommt.

Zweite Methode. Sie besteht darin, das Hornsilber auf dem nassen Wege durch *Ammoniacum carbonicum* zu zersetzen, und das gefällte Silber zu *verquicken*. Man reibe in einer gläsernen oder porcelanenen Reibschale mit gleichem Pistill das Hornsilber, einen Theil mit 3 Theilen *Ammoniacum carbonicum* und etwas Wasser, so daß es ein dünner Brei wird, zusammen, dann setze man 5 Theile reines Quecksilber zu, und reibe damit jene Masse so lange, bis sie fast trocken ist. Dann wasche man die Salzmasse mit vielem Wasser heraus, so hat man ein Silberamalgama, von welchem man das Quecksilber abdestilliren kann. Das rückständige Silber schmilzt man nachher zusammen.

Marggraf's neue Methode, das Silber durchs *Acidum Salis* zur höchsten Feine zu bringen in *schym. Schriften*. I. Berlin 1768. 17. S. 258.

Dritte Methode. Sie besteht in der Abscheidung der Salzsäure durch Eisen, das aber als Oxyd angewandt werden muß, damit das, was nicht mit der Salzsäure verbunden wird, sich nicht mit dem hergestellten Silber vermische. Man vermenge das Hornsilber mit gleichviel Eisenoxyd (*Ferrosium*). Das Gemeng schütte man in einen Tiegel, bedecke es mit einem Gemeng aus einem Theile gebrannten Boraxes, und zwei Theilen zerstoßnen bleifreien Glases, und heize es anfangs schwach, allmählig stärker, bis zum Weißglühen und zum Flusse des Glases. Es muß aber der Tiegel vor der Arbeit inwendig mit einer Glasur überzogen werden, indem man seine innere Oberfläche mit einem Gemeng von gleichviel zerstoßnem bleifreiem Glase und gebranntem Borax bestreuet, bis zum Fließen dieser Masse erhitzt, während sie noch klebend ist, mit Eisenoxyd bestreuet, und dann langsam erkalten läßt. Auch muß man sich hüten, daß keine Kohlen in den Tiegel fallen, damit nicht Eisen hergestellt, und mit dem Silber vereinigt werde.

Rinman Geschichte des Eisens. I. §. 139. S. 456.

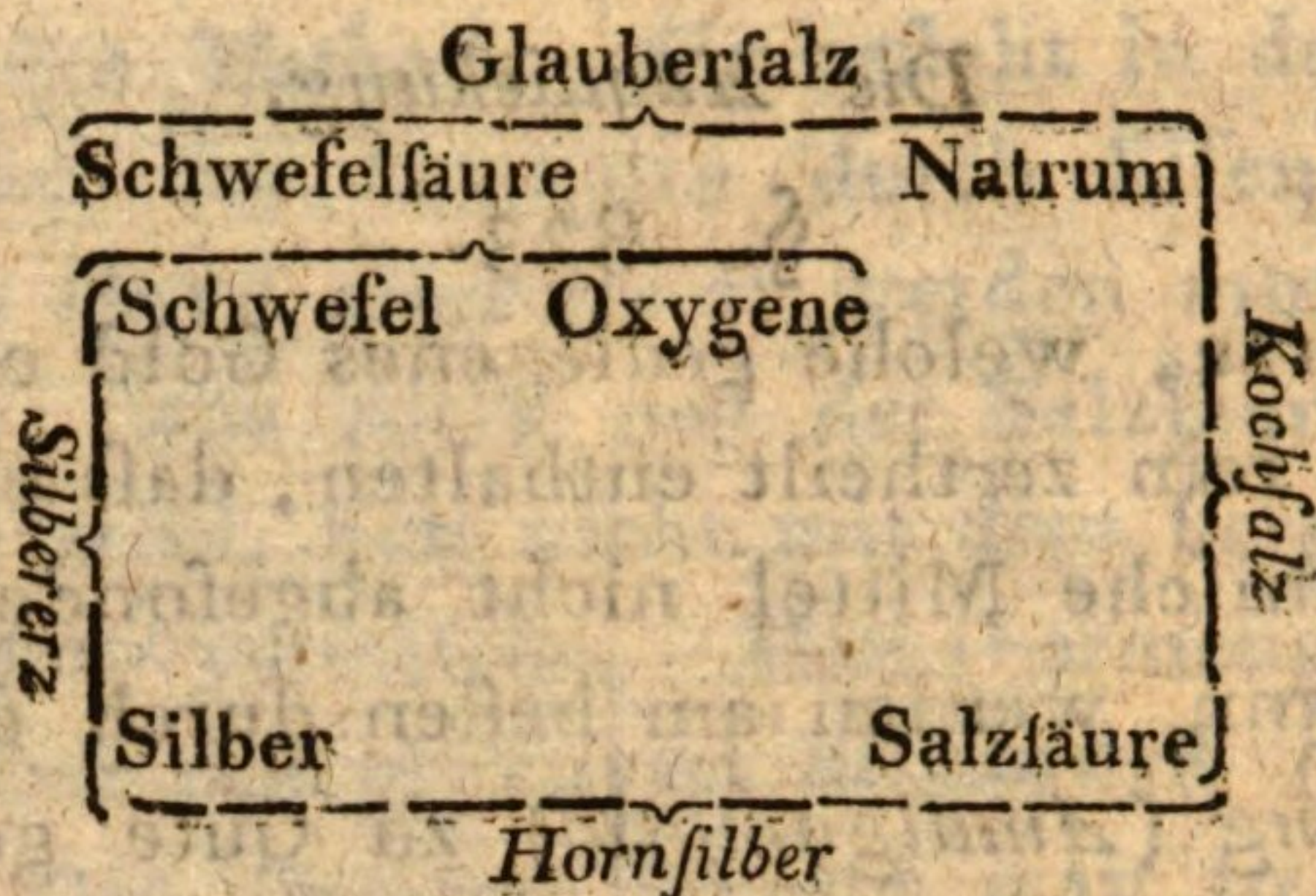
Die Anquickung.

§. 823.

Erze, welche gediegenes Gold oder Silber so fein zertheilt enthalten, daß es durch mechanische Mittel nicht abgesondert werden kann, werden am besten durch die *Verquickung* (*Amalgamatio*) zu Gute gemacht. Das gepochte, gewaschene und wieder getrocknete Erz wird mit einer hinreichenden Menge Quecksilber beschickt und vermengt (*angequickt*); das Quecksilber nimmt das Gold und Silber leicht in sich auf. Durch Abwaschen wird das Gestein und das übrige Erz leicht davon weggeschafft; von dem Amalgama wird das Quecksilber abdestillirt; so bleibt das Gold oder Silber zurück.

§. 824.

Man hat aber in neueren Zeiten einen Kunstgriff erfunden, vermöge dessen man auch aus eigentlichen Silbererzen, die das Silber mit Schwefel *vererzt* enthalten, das Silber durch Verquickung gewinnen kann. Es wird nämlich das *Silbererz* mit *Kochsalz* geröstet: durch die Röftung oxydirt sich das Silbererz; vermöge doppelter Wahlanziehung zersetzen beide einander;



das Kochsalz wird zu Glauberfalz, und das Schwefelsäure gewordene Silbererz zu Hornsilber. Dem Gemenge werden Wasser, Eisen und Quecksilber zugesetzt; das Eisen zieht die Salzsäure an sich, und stellt das Silberoxyd zu Metall her; das hergestellte Silber mischt sich mit dem Quecksilber zu Amalgama, und wird aus diesem gewonnen.

Die Verquickung des gediegenen Goldes und Silbers ist alt, und schon lange, auch im span. Amerika, ausgeübt. Aber die des vererzten ist neu; der verstorbene Director der ungarischen und siebenburgischen Bergwerke Ignatius von Born hat das Verdienst, sie gelehrt zu haben. Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise. Wien 1786. 4.

§. 793.

Zu diesem Processe schicken sich nur solche Erze, die weder Blei oder ein anderes leicht verquickbares Metall in beträcht-

licher Quantität halten, weil für das geringere Metall der Aufwand des Quecksilbers zu kostbar seyn, und die Kosten des Abtreibens den Vortheil des Processes sehr vermindern würden. Etwas Kupfergehalt ist weniger nachtheilig, weil dies sich nicht so leicht verquickt, auch leichter bei der Schwefelsäure oder Salzsäure bleibt, wenn es nicht zu viel beträgt, und als leichtauflösliches Salz leicht vom Hornsilber ausgewaschen werden kann, ehe man das Eisen hinzusetzt. Uebrigens muß man die verschiedenen Silbererze, deren einige sich besser zu dem Prozesse schicken, als andere, gleichmäßig unter einander vertheilen, damit die Nachtheile einiger durch Vermengung mit vielen anderen unbedeutend werden, und die Vortheile einiger anderen den übrigen zu Statten kommen.

So sind die *kalkhaltigen* nachtheilig, weil der Kalk das schwefelsaure Silberoxyd zersetzt, also des Silbers Verbindung mit der Salzsäure hindert; die *spießsglanzhaltigen*, weil das Stibium die Oxydation des Silbererzes erschwert. Der Schwefel der *schwefelkieshaltigen* kommt der Zersetzung zu Hülfe.

Die reicheren und ärmeren Erze müssen so gemengt werden, daß der Centner ungefähr

B b b b 5

7 bis 8 Loth Silber hält, weil dies Verhältniß nach der Erfahrung das vortheilhafteste ist.

2) Das gepochte Silbererz wird mit recht trockenem zerriebenem Kochsalz *beschickt*, und genau vermengt. Es versteht sich von selbst, daß des Kochsalzes eine hinreichende Quantität seyn muß, um das Silbererz ganz zu zersetzen; es ist aber nach der Erfahrung hinreichend, zu Erz, welches 8 Loth Silber im Centner hält, 10 Procent Kochsalz zu nehmen, und so nach diesem Verhältniß weniger oder mehr.

Von Kochsalze, welches viel *Magnesia muriatica* hält, muß man etwas mehr nehmen, weil diese ihre Salzsäure schon in geringer Hitze zum Theil verliert, ehe dieselbe in das Silbererz eingreifen kann.

3) Das Gemenge wird in einem Röstofen (§. 699.) unter beständigem Umrühren mit einer Krücke *geröstet*, anfangs schwach, damit es trockne, nach und nach stärker, bis man an einer heraus genommenen Probe den Dunst der Salzsäure riecht (die Salzsäure *sticht*). Die sich zusammenballenden Klumpen werden mit Hämmern zerschlagen.

4) Das geröstete Gemenge, welches theils fein, theils grob ist, wird durch ein Drathsieb (*Raiter*), dessen Löcher $\frac{1}{8}$ Zoll im

Durchm. haben, *durchgeraitert*. Was auf den Sieben zurückbleibt (*Röstgröbe*), wird, nachdem man von mehreren Röstungen eine hinreichende Quantität gesammelt hat, geklaubt (von Lehm und Ziegelsteinen gereinigt,) gepocht, nochmals mit 2 Procent Kochsalz geröstet, und dann eben so, wie das übrige behandelt. Was aber durch den Raiter fällt, wird durch Haarsiebe von Pferdehaaren gesiebt, die ein wenig geneigt liegen, und durch einen Mechanismus hin und her bewegt werden. Das feinste (*Siebmehl*) fällt durch die Siebe in darunter gesetzte Kästen, das gröbere rollt nach der tieferen Seite des Siebs in andere Kästen hinab, und wird auf einer eignen Mühle gemahlen (*Mahlmehl*), wodurch es noch feiner, als das Siebmehl wird.

5) Siebmehl und Mahlmehl werden, jenes voran, durch eine Lutte, die in den Spund gesteckt wird, in die hölzernen *Quickfässer* geschüttet. Diese sind von 3^{1/2} dicken Dauben, mit eisernen Reifen befestigt. (In Freiberg ist ein großes Quickfass, in welches 10 Centner Erzmehl kommen, im Lichten 3' 2" lang, (am Spunde 1' 5^{3/4}" weit, an den Böden 1' 3^{3/4}" weit.) Zu einem Centner des gerösteten Gemenges gießt man

etwa 28 Pfund *Wasser*, welches nöthig ist, um die Zersetzung des Hornsilbers durch das Eisen zu bewirken, und schüttet dann 6 bis 7 Pfund *Eisen* hinzu, in kleinen runden Platten, 1" im Durchmesser, $\frac{1}{4}$ " dick, welche zu diesem Zwecke geschmiedet werden. Das Faß wird zugespundet, und an beiden Böden in Axen eingefügt, deren eine einen Trilling hat, und durch ein Stirnrad herumbewegt wird, welches dann zur Folge hat, daß das Faß sammt der entgegengesetzten Axe herumgedrehet werden. Man läßt das Faß einigemal umlaufen, und prüft darauf, das Spundloch öffnend, die Consistenz des Gemenges. Das Wasser muß so viel betragen, daß ein in den feuchten Brei mit einem Spahn gemachter Eindruck eine Zeitlang stehen bleibt; ist die Masse steifer, so wird sie beim Umgehen des Fasses nicht genug vermengt, ist sie wässriger, so hindert dies die gleichmäßige Vertheilung des Quecksilbers, und die Mischung desselben mit dem gefällten Silber.

6) Darauf wird das *Quecksilber* hinzugeschüttet; man rechnet von demselben 50 Procent des Erzes, damit alles gefällte Silber aufgelöst, und das Amalgama hinlänglich flüssig werde, sich von den übrigen

Theilen des Gemengs abzufondern. Man läßt das Fafs wieder umgehen, anfangs langfamer, nachher (mit Vermehrung des Aufschlagewaffers) gefchwinder. 20 bis 24 Stunden find hinreichend, das im Gemenge befindliche Silber fo weit anzuquicken, dafs der Rückftand des Gemengs nur noch $\frac{1}{8}$ Loth im Centner hält.

7) Wenn die Anquickung hinlänglich vollendet ift, fo füllt man das Fafs ganz mit *Waffer*, und läßt es noch eine Stunde langfam umgehen. Die gröfsere Wassermenge geftattet dem Amalgama, fich ganz von dem Gemenge zu trennen, fo dafs es den unterften Ort im Faffe einnimmt. Man ftellt das Fafs fo, dafs der Spund nach unten fteht; in ihm ift ein mit einem Zapfen verwahrtes Loch; diefer wird, nachdem man ein hölzernes, mit Waffer (das Verspringen des Queckfilbers zu verhüten) gefülltes, Gefäß untergeftellt hat, ausgezogen; fo läuft das Amalgama in dieses Gefäß aus. Vom grofsen Faffe erhält man 40 Mark Amalgam.

8) Nachher werden die *Rückftände* durch den geöffneten Spund herausgelaffen. Das durch das Waffer aus ihnen ausgezogene *Glauberfalz* wird kryftallifirt. S. *Halurgie* XI. §. 444. Der nicht zerfetzte Schlich wird

von den noch zerstreuten Amalgamtheilen abgewaschen, von mehreren malen gesammelt, und durch den Schmelzproceß zu Gute gemacht. Das durch Waschen noch abgesonderte Amalgam wird der grossen Amalgammasse beigefügt.

9) Das Amalgama wird, damit das Quecksilber grossentheils abgeschieden werde, in einen Beutel von dreifachem Zwillich (ohne Nath) gegossen, und, anfangs gelinde, allmählig stärker, zusammengepresst. Der flüssigere Theil geht durch die Poren des Zwillichs, da er aber doch nicht blosses Quecksilber ist, so muß derselbe zu der gleichen Arbeit aufgehoben werden. Das zurückbleibende dickliche Amalgama hält dann noch ungefähr 5 bis 6 Theile Quecksilber gegen einen Theil Silber.

10) Das Amalgam wird alsdann einer Art von Destillation (VIII. 1. 1.) übergeben. Es liegt auf einem eisernen Gefässe, das ein eiserner Fuss trägt, welcher auf einer steinernen Unterlage steht. Eine, diese Unterlage umgebende, Vertiefung ist mit Wasser gefüllt, und diese ist mit einem steinernen Rande umgeben. Auf diesem Rande steht eine eiserne kylindrische, oben kuglicht geschlossene Haube, so daß das Amalgam innerhalb

der Haube steht, ohne jedoch von ihr berührt zu werden. Diese wird mit Kohlen bis zum Glühen geheizt. Das erhitzte Quecksilber verdampft, kann aber an der heißen Haube sich nicht verdichten, und geht daher als Dampf in das unten stehende Wasser, in welchem es abgekühlt und wieder liquide wird.

11) Das rückständige Silber (*Anquicksilber*) ist, durch die Wirkung des verdampften Quecksilbers, locker und brüchig, und sieht äßig aus. Man schmelzt es nachher in Schmelztiegeln zusammen. Wenn es noch Kupfer, Blei oder andre Metalle hält, so muß es davon gereinigt werden.

J. J. Ferber's *Nachricht von dem Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Kupfersteine und Speisen in Ungarn und Böhmen*. Berlin 1787. 8. Die oben angegebene Methode wird nach der Anordnung des Herrn BH. von Charpentier in Freiberg befolgt: andere stimmen aber damit im wesentlichen überein. Im großen Amalgamirwerke zu Freiberg amalgamirt man jetzt jährlich 60000 Centner Erz, welche 30000 Mark Silbers geben. S. die *Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten, die an der Halsbrücke bei Freiberg im Gebrauche sind* von I. P. Fragofo de Siqueira. Franz. und deutsch. Dresden 1800. 4. Man hat gegenwärtig in Freiberg vortreffliche Versuche angestellt, die Amalga-

mation zu erweitern, um alle Silbererze, auch Kupfersteine anquicken zu können. S. Lampsadius *Versuche zur Erweiterung der Amalgamation in I. Beiträgen zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen. I. Freib. 1804. S. 221.*

Diese kalte Amalgamation in Fässern ist auch in Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter viel besser, als die heiße und im Freien geschehende. Wenn bei der eben beschriebenen Methode mit Vorsicht zu Werke gegangen wird, kommt die Gesundheit der Arbeiter in keine Gefahr. Auf Nothfälle sollte aber Wasser mit geschwefeltem Wasserstoff gesättigt (IX. 158.) auf Amalgamirwerken vorrätzig seyn, als das wirksamste und zugleich unschädlichste Antidot, welches dem bloßen Schwefelkali bei weitem vorzuziehen ist.

§. 826.

Wenn Silbererze, welche kupferhaltig sind, auf die beschriebene Weise geröstet werden, so wird das Kupfer theils in Kupfervitriol, theils auch in salzsaures Kupfersalz verwandelt. Da beide Salze leichtauflöslich im Wasser sind, so kann man sie durch Auflösen in Wasser von dem Hornsilber trennen, ehe man Eisen zusetzt, und dadurch verhüten, daß kein Kupfer in das Amalgam eingehe.

§. 827.

§. 827.

Ob es vortheilhafter ist, das Silber aus solchen Erzen, die sich zur Verquickung schicken, durch den Schmelzproceß oder durch die Verquickung zu gewinnen, dieses hängt von dem Preise des Holzes auf einer Seite, und von dem des Queckfilbers und Kochsalzes auf der andern Seite ab. Indessen ist auch da, wo das Queckfilber von entfernten Bergwerken bezogen werden muß, dennoch diese Methode meist viel vortheilhafter, weil man das Queckfilber mit geringem Verluste wieder gewinnen, und aus den Rückständen Glaubersalz (XI. 444.) erhalten kann.

2. *Probirung der Silbererze und des legirten Silbers.*

§. 828.

Das Silber verräth sich in Erzen und Metallgemischen dadurch, daß aus der salpetersauren (bei reinem Silber farbenlosen) Auflösung Kochsalz einen weissen Niederschlag (*Hornsilber*) fället, der auch von vielem (1000mal so vielem) siedendem Wasser nicht aufgelöst, und am Lichte dunkelfarbig wird (IV. 379.)

§. 829.

Die *Probirung* der *Silbererze* auf dem trocknen Wege geschieht am besten mit bloßem Kali, welches, in grösser (vier bis fünffacher) Quantität mit dem fein zerriebenen Erze vermengt und geschmolzen, den Schwefel desselben in sich nimmt, ohne von dem Silber etwas mit aufzulösen, so daß ein reines Silberkorn sich zu Boden setzt.

Man kann sich hier ohne Nachtheil der gereinigten Pottasche bedienen. Es ist nicht nöthig, daß das Kali ätzend sey.

Man kann bei der Probe eben sowohl, als bei dem Schmelzproceß im Großen (§. 816.), *Eisen* zusetzen; 20 bis 30 Procent sind dazu hinreichend. Allein nach sorgfältigen Versuchen, die ich darüber angestellt habe, ist dieser Zusatz bei der Pottasche nicht nöthig; auch kann bei dem Schmelzen im verdeckten Tiegel leicht ein wenig Eisen sich mit dem Silber mischen.

§. 830.

Auf dem *nassen* Wege bedient man sich der reinen *Salpetersäure*, welche man (in der vierfachen Quantität) auf das fein gepulverte Erz gegossen, damit gelinde kochen läßt. Man gießt die Auflösung klar ab, wäscht den Rückstand aus, gießt eben so viel frische Säure auf u. s. w., bis die letzte nichts

mehr auszieht, (auf zugegossne Kochsalzauflösung nicht getrübt wird.) Aus den zusammen gegossenen Auflösungen und Abwaschwassern schlage man das darin aufgelösete Silberoxyd mit Kochsalzauflösung als Hornsilber nieder, wasche es aus, und trockne es in einer Wärme, die der Siedhitze des Wassers gleich ist, und berechne aus dessen Quantität die Quantität des Silbers (IV. 879.).

Auch das *Rothgültigerz* (IV. 898.) wird mit Salpetersäure auf die gleiche Weise behandelt. Wie die Auflösung erkaltet, setzt das Silber sich theils als Silbervitriol aus der Salpetersäure ab, man muß daher die noch heiße Auflösung mit dem heißen Abwaschwasser des Rückstands verdünnen, und dann das Silberoxyd aus der Salpeter- und Schwefelsäure als Hornsilber fallen. Aus dem von der wiederholten Behandlung mit Salpetersäure gebliebenen Rückstande des Erzes zieht Königswasser, aus 5 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure, noch den Spiesglanzgehalt aus; das dann noch zurückbleibende ist der Schwefel des Erzes, mit etwas wenigem Hornsilber vermengt, das aus dem noch rückständig gewesenen Silber und der Salzsäure des Königswassers entstanden ist. Man kann durch gelinde Erhitzung den Schwefel abbrennen lassen. So erhielt Klaproth (*Beitr. zur Kenntniss der Mineralkörper* I. S. 154.) aus dem *Rothgültigerz*

	von Andreasberg	von Freiberg
Silber	60	62
Spiesglanzmetall	20,3	18,5
Schwefel	11,7	11
Wasserfreie Schwefelsäure	8	8,5
	100	100

Wenn das Rothgültigerz Arsenik enthält, so wird dieser mit in der Salpetersäure aufgelöst, und theils zu Arseniksäure, und kann, nachdem das Silber als Hornsilber gefället ist, durch Schwefelwasserstoff als gelber Arsenik niedergeschlagen werden (V. 1304.). Der bloß aufgelöste Arsenik fällt sogleich, der zu Säure gewordene erst nach einigen Stunden als Schwefelarsenik nieder. Proust über das Rothgültigerz im *Journal de Phys.* Frimaire XIII. Tom. LIX. p. 405. überf. im neuen allg. Journ. der Chem. IV. 5. S. 508.

§. 831.

Die Probirung des *legirten* Silbers ergibt sich aus den beiden folgenden Abschnitten: *Mischung* mit anderen Metallen, und *Scheidung* von anderen Metallen. Man scheidet nämlich das Silber von den fremden Metallen, mit denen es legirt ist, und sieht dabei äusserst genau auf die Quantität. Weil aber, wenn mit Kupfer legirtes Silber lange im Flusse ist, der untere Theil der Masse stärker silberhaltig wird, so muß man

bei gröfseren Massen eine Probe unten und eine oben aushauen.

Von der hydrostatischen Probe gilt hier eben das, was oben (§. 776.) beim Golde gesagt ist: nur wäre die empirische Vergleichung in so fern leichter, als man Silber gemeiniglich nur mit *einem* Metalle, nämlich mit Kupfer, legirt.

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

a. mit Kupfer.

§. 832.

Das Silber kann mit vielen anderen Metallen gemischt werden. Vorzüglich setzt man ihm *Kupfer* zu, um ihm mehr Härte zu geben, theils auch, um eine wohlfeilere Masse als reines Silber zu haben. Es verliert jedoch desto mehr von seiner schönen reinen Weisse, je mehr ihm Kupfer zugesetzt wird: daher sucht man dem legirten Silber durch den *Weissfud* auf der Oberfläche ein weisseres Ansehen zu geben. Dieser besteht darin, dafs man dasselbe in einer Lauge von Weinstein kocht, der die Kupfertheile von der Oberfläche wegnimmt.

§. 833.

Bei dieser Legirung rechnet man nach Lothen, indem man die *Mark* (VIII. S. 44.) in 18 *Lothe*, das Loth in 16 *Grän*, also die

Mark in 288 Gräne theilt. Eine Mark reinen Silbers heist eine *Mark fein*: eine Mark mit Kupfer legirten Silbers eine *rauhe* oder *beschickte Mark*. Ganz reines Silber heist 16 löthig; Silber, das in der Mark 1 Loth Kupfer hat, heist 15-löthig; solches, das in der Mark 2 Loth Kupfer hat, heist 14-löthig, u. s. w.

Das oben §. 780. vom Golde gefagte gilt auch vom Silber. Das in den meisten Gegenden Deutschlands, in Augsburg, Wien, Nürnberg, Stralsburg — imgleichen das in der Schweiz, in Danemark — verarbeitete Silber ist gesetzmässig 13-löthig; das im nördlichen Deutschland verarbeitete ist gesetzmässig 12-löthig. In Schweden wird es zu 13 Loth, $4\frac{1}{2}$ Gr. verarbeitet.

§. 834.

Was oben (§. 781.) vom Korn und Schrote der Goldmünzen gesagt ist, gilt auch von den Silbermünzen. Die kleineren Silbermünzen (*Scheidemünze*) werden aber meist, je kleiner sie sind, desto schlechter im Gehalt ausgeprägt, um die Münzkosten herauszubringen; noch schlechter prägt man sie, wo der Landesherr dadurch eine Einkunft vom Münzregale sich zu verschaffen sucht. Sie haben daher bei weitem nicht den Werth der gröberen Silbermünzen, de-

nen sie nach dem Gepräge gleich seyn sollen, und dürfen von Rechtswegen nur als Scheidemünze, nicht zu Zahlungen im Großen gebraucht werden.

Gehalt der bekanntesten gröberen Silbermünzen:

	Loth Grän	
<i>Zweidrittheil (Thaler) oder Gulden,</i>		
Braunschweig-Lüneburgische	16	—
Sächfische, Braunschweig-Wolfenbüttelsche	15	2
Englische <i>Crown's</i> und <i>Schillinge</i>	14	12
<i>Ecus de France</i> , alte <i>Louisblancs</i>		
und Laubthaler	14	12
	14	10 $\frac{1}{2}$
Römische <i>Scudi novi</i>	14	12
Spanische <i>Stücke von Achten</i> , alte	14	16
neue seit 1728	14	9
Portugiesische <i>Crusaden</i> seit 1750	14	9
Holländische <i>Banco-Reichsthaler</i>	14	2
<i>Alberts-Reichsthaler</i>	13	6
<i>Ducats</i>	15	10 $\frac{1}{2}$
Holländische einfache Gulden	14	10 $\frac{1}{2}$
doppelte und dreifache	14	12
<i>Löwenthaler</i>	11	16
<i>Schillinge</i>	9	9
Neapolitanische <i>Ducati di Regno</i>	14	11
<i>Speciesthaler</i> , alte	14	4
Kaifer Carl's VI.	14	1
Joseph's	14	1
Leopold's	14	0
Sächfische von 1755	12	2

	Loth	Grän
Hamburger <i>Bancothaler</i>	14	2
Hamburger 2 und 1 Mark Courant seit 1726	12	0
Schwedische <i>Reichsthaler</i>	14	2
<i>Conventionsthaler</i> , neue, und <i>Gulden</i>	13	6
Russische <i>Rubel</i> von 1759	12	16
Preussische <i>Thaler</i>	12	0
Mecklenburg - Schwerinische 32 - <i>Schilling</i> und 16 - <i>Schilling Courant</i> von 1764, Lübecker <i>Courantthaler</i> von 1752	12	0

§. 834 b.

Von dem *Probirsteine* und den *Probirnadeln* gilt in Rücksicht auf das Silber auch das oben (§. 782.) gesagte: nur gehen die *Probirnadeln* nach Lothen fort: die erste ist von reinem, die andere von 15 löthigem, die dritte von 14 - löthigem Silber u. s. w. Wegen des immer vermuthlichen Weisfuds muß das Silber dazu an der Stelle, die man streichen will, erst angefeilet werden.

b. mit *Eisen*,

§. 835.

Silber mit 15 bis 30 Procent Eisen zusammengeschmolzen, giebt ein sehr brauchbares, schön weißes und dehnbares Metall, das wegen seiner mäßigen Härte und Ela-

fticität zu gewissen Geräthen, Messer - und Degengriffen, Schnallen, Klingen — brauchbarer als bloßes oder mit Kupfer legirtes Silber ist.

Rinman (*Gesch. des Eisens*. I. §. 138. S. 450.) setzte fein Silber 58 Pf. (Proportionalgewicht), Eisenfeile 20 Pf., schweren Fluß 2 Centner, reines Glas $\frac{1}{2}$ Centner, in einen mit gebranntem Borax ausgeriebenen Tiegel, so daß das Eisen zu unterst, dann etwas von dem Fluße mit ein wenig Kohlenstaub, dann das Silber in Form dünner Bleche, endlich das übrige des Flußes kam: alles wurde mit verplatzttem Kochsalz bedeckt u. s. w. Nach der Schmelzung fanden sich 66 Pf. Metall; dieses war so weiß, als das feinste Silber, gegen Hammer und Feile so weich als 15-löthig Silber, ließ sich zu dünnem Blech schlagen, war aber fast so elastisch, als kalt gehämmerter Stahl.

4. *Scheidung von anderen Metallen,*

a. vom Golde,

S. oben beim Golde,

b. von der Platina,

S. oben bei der Platina,

c. vom Bleie.

§. 836.

Da Hornsilber im Wasser fast unauflöslich (IV. 879.), Hornblei hingegen im kochenden Wasser auflöslich (V. 1116.) ist, so kann man im Kleinen dadurch beide Metalle von

einander scheiden, dass man sie in Salpetersäure auflöst, mit Kochsalz niederschlägt, und dann den Niederschlag so lange wiederholt mit kochendem Wasser auswäscht, bis das letzte Wasser auf das Zugießen von Kali nichts mehr fallen lässt. Der Rückstand ist dann reines Hornsilber, und wird nach §. 822. hergestellt. Im Großen würde diese Methode viel zu kostbar seyn.

Das Abtreiben.

§. 837.

Im Großen und im Kleinen bedient man sich zum Scheiden des Silbers vom Bleie, auch da, wo nur sehr wenig Silber ($\frac{1}{800}$) mit viel Blei verbunden ist, des *Abtreibens*. Eben dieser Proceß dient auch zur Scheidung des Goldes vom Bleie. Er beruhet darauf, dass das Blei in der Glühehitze sich *oxydirt*, und zu Glätte wird, und damit vom Silber sich trennt, welches als ein edles Metall die Glühehitze *aushält*, ohne sich zu oxydiren. Die dabei anzuwendende Hitze muß so groß seyn, dass die entstehende Glätte ganz flüssig ist, und mit gelindem Dampfen sanft aufwallet: man sagt, wenn dies geschieht, dass das Blei *treibe*.

§. 838.

Das Blei sondert durch das Abtreiben nicht allein sich selbst vom Silber (oder Golde) ab, sondern es nimmt auch das Kupfer, welches mit dem edlen Metalle verbunden ist, dermassen in sich, dafs das Kupfer zugleich sich oxydirt, und mit der Glätte sich mischt. Daher ist dieser Proceß auch ein vorzügliches Mittel, das Silber (und Gold) vom Kupfer zu reinigen, und sie auf ihren Kupfergehalt zu probiren. Wenn aber das letztere der Zweck ist, so muß das Blei selbst ganz rein von Silber seyn.

§. 839.

Das bei diesem Processe oxydirte Blei würde auf der Oberfläche des übrigen noch nicht oxydirten Metalls stehen bleiben, wenn nicht dafür gesorgt würde, dafs die entstehende Glätte immer weggeschafft werde. Daher bedient man sich zu dieser Arbeit gewisser Gefäße aus wohlausgebrannter (kohligte Theilchen würden die Oxydation des Bleies verzögern,) und wohlausgelaugter (wenn sie noch Salz enthielte, würde sie in der Glühehitze in anfangende Verglasung gerathen) Holzasche, der man, die Porosität zu vermehren, noch den dritten Theil wohl-

ausgebrannter *Knochenasche* zusetzt. Diese Masse ist so locker, daß die Glätte in sie eindringt, wie Wasser in dünnen Thon, obwohl das Metall, aus Mangel an Anziehung zu erdigten Materien ganz darauf stehen bleibt.

§. 840.

Zu den Arbeiten im Kleinen (für Quantitäten von einigen Granen bis zu einem Lothe) dienen aus dieser Masse gemachte *Kupellen* oder *Kapellen*: Schälchen von $\frac{1}{2}$ bis 2" im Durchmesser, die einen sehr dicken Boden und eine halbkuglichte Höhlung haben. Sie zu bilden, dient das messingene oder hölzerne *Kapellfutter*, welches aus zweien Stücken besteht. Das eine, die *Nonne*, ist ein hohler abgekürzter Kegel, der an der Grundfläche, wie an der Endfläche, offen, an der Endfläche aber nicht viel schmaler ist; das andere, der *Mönch*, ist ein Stempel, der aus einer Halbkugel und einem Handgriffe besteht, so daß da, wo die Halbkugel mit ihrem größten Kreise in den Handgriff übergeht, dieser sich in einen ebenen Kreisrand endigt, der den größten Kreis der Halbkugel umgiebt. Um in denselben Kapellen zu bilden, befeuchtet man ein Gemenge aus zwei Theilen ausgelaugter

Holzasche und einem Theile Knochenasche mit nur so vielem Wasser, daß es zusammenbackt, aber beim Pressen nicht Tropfen von sich giebt. Man drückt diese feuchte Masse in die Nonne, so daß diese voll ist, schneidet an beiden Oeffnungen derselben das überflüssige eben weg, so daß die Masse die Gestalt eines abgekürzten Kegels erhält, setzt dann die Nonne mit der schmalern Fläche auf ein glattes Brett, den Mönch senkrecht auf die breitere Fläche der Masse, und drückt ihn so in dieselbe, daß diese eine halbkuglichte Vertiefung erhält. Den dadurch im Umfange der Nonne herausquillenden Theil der Masse schabt man weg, hebt den Mönch ab, bestreuet die hohle Fläche durch ein Sieb mit feiner Knochenasche (*Kläre*), damit das Eindringen des Metalls desto sicherer verhütet werde, drückt diese mit dem Mönche gleichmäfsig fest, hebt den Mönch wieder ab, kehrt die Nonne um, so daß die weitere Oeffnung nach unten kommt, und drückt mit dem platten Ende des Handgriffs am Mönche, der genau den Umfang der engen Nonnenöffnung haben muß, die Kapelle behutsam zu der weiten Oeffnung heraus.

§. 841.

Eine gute Kapelle muß völlig trocken seyn, damit nicht während des Abtreibens Wasserdämpfe aus ihr entbunden werden, und Metall verspritzen. Sie muß nirgends *Risse* haben, damit das Metall nicht in sie eindringen könne. Man läßt daher die fertigen Kapellen anfangs in einem warmen Zimmer, doch entfernt vom Ofen, vier bis sechs Tage lang langsam trocken werden, ehe man sie braucht; man kann sie aber nachher mehrere Jahre lang an einem trocknen Orte in einer Schachtel oder Schublade aufheben, ohne daß sie ihre Brauchbarkeit verlieren. Wenn sie eben gebraucht werden sollen, muß man sie 15 bis 30 Minuten lang (je nachdem sie kleiner oder größer sind) unter der Muffel ausglühen (*abäthmen*), damit sie alle noch zurückgehaltene Feuchtigkeit verlieren.

§. 842.

Wenn kupferhaltiges Silber (oder Gold) probirt oder auch außerdem ganz vom Kupfer gereinigt werden soll, so muß man demselben eine hinlängliche *Quantität* Blei zusetzen, um alles Kupfer zu verschlacken. Einen Theil reines Kupfer zu verschlacken, sind 16 Theile Blei nöthig; wenn aber edles

Metall bei dem Kupfer ist, so ist zu derselben Quantität Kupfer mehr Blei nöthig, und desto mehr, je mehr edles Metall dabei ist, weil dieses das Kupfer gleichsam schützt, seine Oxydation und Verschlackung erschwert. Doch muß auch des Bleies nicht zu viel seyn, weil es sonst leicht etwas Silber mit sich in die Kapelle nimmt.

Die *deutschen* Probirer haben nach der Erfahrung folgende Norm:

1 Theil Kupfer mit

$\frac{1}{15}$ Silber erfordert

$\frac{1}{3}$ —

1 —

3 —

4 —

7 —

15 —

30 —

17 Theile Blei

20 —

50 —

40 —

56 —

64 —

96 —

128 —

Die Norm der *französischen* Probirer nach Tillet weicht davon wenig ab:

1 Theil $15\frac{1}{3}$ löthiges Silber erfordert 4 Theile Blei

— $14\frac{2}{3}$ — — — 6 — —

— $15\frac{1}{3}$ — — — 8 — —

— 12 — — — 10 — —

— $10\frac{2}{3}$ — — — 12 — —

— $9\frac{1}{3}$ — — — 14 — —

— 8 — — — 16 — —

§. 843.

Das auf einer Kapelle abzutreibende Blei muß nicht mehr, als ungefähr doppelt so viel am Gewicht betragen, wie die Kapelle, weil sie nur soviel Glätte, als davon entsteht, in ihre Poren aufnehmen kann. Beträgt das Blei zu viel, so entsteht ein *Bleisack*, d. h. es bleibt die übrige Glätte auf der Kapelle stehen, bedeckt das Metall, und hindert also die Fortsetzung der Oxydation.

§. 844.

Auch muß das Metall überhaupt, was auf eine Kapelle gelegt wird, nicht mehr betragen, als daß es in ihrer Höhle fließen kann, ohne überzulaufen, und bei dem Auflegen muß man sich sehr hüten, daß die Metallstücke nicht über den Rand der Kapelle hinausragen.

§. 845.

Man kann das kupferhaltige Silber, wenn es durch Abtreiben gereinigt werden soll, erst mit dem nöthigen Blei zusammenschmelzen (*Ansieden*), dann in eine kuglichte Form gießen, und die Kugeln auf die Kapelle legen. Bei kleinen Quantitäten geht aber dieses, zumal das letztere, nicht wohl an, wo
es

es auf genaue Bestimmung der Quantität ankommt: man legt daher das kupferhaltige Silber allein auf die Kapelle, und das nöthige Blei dazu. Damit aber die Kapelle nicht Risse bekomme, muß man die Metallstücke an den Ecken, die sie etwa haben, stumpf klopfen.

§. 846.

Das Abtreiben auf den Kapellen geschieht im *Probirofen* (§. 767.), unter der Muffel (§. 768.). Man stellt nämlich die (vorher, auch unter der Muffel, abgeäthmete) Kapelle, (es können 2, 3, in großen Muffeln mehrere neben einander stehn,) nachdem das Metall (§. 845.) auf dieselbe gelegt worden (§. 844. 845.), unter die Muffel. Anfangs giebt man dem Metalle stärkere Hitze (*man thut ihm heifs*); wenn aber das Blei anfängt zu treiben (§. 837.), so mindert man die Hitze ein wenig (*man thut ihm kalt*), doch nicht zu viel, damit das Metall und die Glätte im hinlänglichen Flusse bleiben. Zum *heifs Thun* legt man einige stark glühende Kohlen in die (vordere) Mündung der Muffel, steckt auch glühende Kohlen unter sie, und schiebt die Kapelle in den Hintergrund der Muffel; zum *kalt Thun* nimmt man die glühenden Kohlen aus der Muffelmündung

D d d d

weg, und zieht die Kapelle nach dieser her. Auch wird das Heißthun befördert, indem man die Thür vor der Muffel verschließt, und die Aschenthür aufmacht; das Kaltthun, indem man umgekehrt verfährt. Man unterhält nun die Hitze, so dafs das Blei immerfort treibt; doch mufs man allmählig dem Metalle heisser thun, weil, wie das Blei in demselben abnimmt, das übrige strengflüssiger wird.

Zum Hineinsetzen und Herausnehmen, Vor- und Rückwärtschieben [der Kapellen dienen: eine *Zange*, deren Löffelenden nach der Krümmung der Kapellen gebogen sind, ein *Haken*, oder ein *Stab*, dessen Ende ein Ring, etwas weiter als der Umfang der Kapelle ist, eine *Tafel* von Eisenblech, die man vor die Mündung der Muffel hält, um die Kapellen beim Herausziehen darauf zu stellen.

§. 847.

Während des Treibens läuft die entstehende Glätte immerfort von der Metallmasse ringsum ab, und zieht sich in die Kapelle hinein. Wenn endlich die letzte Glätte sich abzieht, so erscheint (*blickt*) das reine Silberkorn mit reinerem und bleibendem Glanze (der *Blick*, *Corruscatio*). Man läßt die Kapelle noch einige Minuten in der Hitze, damit die letzte Glätte sich in die Kapelle

ziehe; dann zieht man sie vor, läßt das Silberkorn langsam *) erstarren, nimmt es heraus †), reinigt seine untere Fläche **), und wägt es auf der Probirwage.

*) Wenn man die Kapelle schnell von ihrem Orte im hintern Theil der Muffel vor und heraus zieht, so schießen aus dem Silberkorne Aeste hervor, indem durch die schnelle Erkaltung eine feste Rinde entsteht, während das Innere noch flüssig ist, diese Rinde sich schnell zusammenzieht und das Innere zusammenpresst, das dann da, wo die Rinde am dünnsten ist, einen Ausweg nimmt und im Hervorschießen zu einem festen Fortsatze erstarrt. Dieses ist übrigens gleichgültig; doch kann von einem langen dünnen Aste leicht etwas abbrechen und bei der Probe Unrichtigkeit machen.

†) Zum Hineinlegen und Herausnehmen dient eine stählerne scheerenförmige Zange, deren Arme an den Enden zum besseren Halten gefurcht sind (*Kornzange*).

**) Das Reinigen muß beim Probiren sehr vorsichtig geschehen, damit nichts vom Silber abgeschabt werde, nicht mit einem stählernen, sondern mit einem knöchernen oder hornenen Spatel und einer feinen Bürste.

§. 848.

Zum Abtreiben größerer Quantitäten von mehreren Lothen, mehreren Marken, — dienen die *Teste*, Gefäße aus derselben Masse (§. 839.), und von derselben Gestalt (§. 840.).

D d d d 2

Diese werden auf einem Heerde unter einer Haube von feuerfestem Thone erhitzt, welche mit glühenden Kohlen umschüttet wird.

§. 849.

Das Werk, welches aus den silberhaltigen Bleierzen gewonnen wird (§. 815.), in grossen Quantitäten zu mehreren Centnern auf einmal abzutreiben, dient der kylin- drisch runde *Treibofen*, dessen Heerd von wohl ausgelaugter Knochenasche, (Thon, Sand, taugen als Zusatz nicht, weil sie sich mit der Glätte verglasen, und den Heerd zu dicht machen) geschlagen wird. Die Masse zu diesem Heerde muß äusserst wenig, kaum so viel Feuchtigkeit haben, als dazu nöthig ist, daß sie zusammenbacke; hat sie zu viel, so wird während des Treibens durch die entstehenden Wasserdämpfe der ganze Heerd aufgehoben, und die ganze Arbeit verdorben. Eben dies zu verhüten, muß der Heerd mit der Stoskralle und dem Stoskolben (§. 714.) recht dicht geschlagen werden. Der Heerd ist im Umfange rund, und wird so geschlagen, daß er nach der Mitte zu vertieft ist, damit das Metall, wie es abnimmt, doch immer in der Mitte bleibe. Unter dem Heerde liegt, wie bei den Schacht-

öfen, eine Lage festgestampften Lehms, unter dieser eine Lage festgestampfter gepochter Schlacken; diese Lagen und der Heerd selbst sind mit einer Mauer umgeben, und ruhen mit dieser auf einem steinernen Grunde, der, wie alle groſse Oefen, Abzüchte (§. 711.) haben muſs. Die umgebende Mauer iſt einen Fuß hoch oder mehr über den Heerd erhöht, und trägt eine eiserne Kuppel, welche auf ihrer untern hohlen Fläche viele Haken hat, an denen eine dicke Lage Lehms als Beſchlag zur Warmhaltung befeſtigt iſt. Damit dieſe Kuppel abgehoben werden könne, wie jedesmal beim Ausbrechen und Schlagen des Heerdes geſchieht, hängt ſie mit einer Kette an einem Hebel, deſſen Träger an ſeinem untern Ende herumgedreht werden kann. Neben dem Treibofen ſteht ein, ebenfalls oben bedeckter, *Windofen*, in welchem mit Aſtholz und Reisigbündeln geheizt wird. Die den Treibofen und Windofen trennende Mauer hat eine groſſe Oeffnung, durch welche die Flamme in den Treibofen ſchlägt. An einer Seite der den Treibheerd umgebenden Mauer, dem Windofen entgegen geſetzt, iſt eine groſſe Oeffnung, durch welche der Arbeiter zum Heerdmachen, Werk aufſetzen — hineinſteigt.

gen kann; diese kann mit einer, ebenfalls mit einer Kette an einem Hebel hangenden, eisernen Thür verschlossen werden, wird aber während des Treibens nur so weit verdeckt, daß unten noch eine hinlängliche Oeffnung zum Zuge für die Flamme bleibt. Dieser Oeffnung schräg entgegen gesetzt, dicht neben dem Windofen, ist eine kleinere (die *Glättgasse*), zu welcher eine im Heerde vertiefte Rinne zum Abfließen der Glätte führt; an dieser kann der Treiber bequemer stehen, da die Flamme auf die schräg gegenüberstehende Seite schlägt. An der Seite, welche mit der Thürseite einen rechten Winkel macht, stehen zwei Blasebälge, deren Wind durch zwei Oeffnungen über das fließende Metall, die Oxydation zu befördern, hinbläst; vor ihren Rüsseln hängen zwei Klappen (*Schnepper*) an horizontal in Vertiefungen hineingeschobenen Stielen, den Wind ab- und seitwärts zu leiten; sie sind durch Gewinde an diesen Stielen befestigt, so daß sie vom Winde ein wenig aufgehoben werden können.

§. 850.

Vor jedem Treiben wird im Treibofen ein neuer Heerd (§. 849) geschlagen. Die einzelnen Werke, wie sie beim Auschmel-

zen in den Formen in fast halbkuglichten Stücken gebildet sind (§. 751.), werden auf dem Treibheerde dicht am Windofen aufgestapelt. Dann wird im Windofen gefeuert (§. 849.): die Flamme schlägt durch die Oeffnung, welche aus diesem in den Treibofen geht, die Werke schmelzen, das geschmolzene Metall wird glühend, und erscheint, wie ein feuriges Meer. Allmählig oxydirt sich das im Werke befindliche *Blei*, und kommt als Glätte oben auf. Der Treiber zieht (mit einer hölzernen Walze, (hölzern, damit sie nur oben auf schwimme, und nur Glätte wegstreiche) die etwa 2" dick, 1' lang ist, und einen eisernen Stiel hat, welcher da, wo er in den Kylinder tritt, gekrümmt ist, am entgegengesetzten Ende aber in eine hölzerne Handhabe übergeht,) immerfort die Glätte nach der Glättgasse, so daß sie an der äußern Fläche des Ofens herabtrieft, und in großen Pauzen sich anhäuft. Mit dem Bleie oxydirt sich zugleich das *Kupfer*, wenn dieses im Werke ist, und mischt der Glätte sich bei. Wenn Eisen, Kobalt oder andere strengflüssigere Metalle, im Werke sind, so kommen diese, im Anfange des Treibens mit der ersten Glätte vermengt, oben auf, und machen dasjenige aus, was man

zuerst besonders abstreicht, und den *Abstrich* oder die *Unart* nennt. Auch das Kupfer oxydirt sich, wenigstens größtentheils mit der ersten Glätte, die dann nach jener Unart besonders abgestrichen wird. Ein Theil der Glätte zieht sich, wie bei den Kapellen (§. 847.), in den Heerd. Das Feuer muß anfangs *schwach*, nur eben so stark gegeben werden, daß das Werk fließt, damit nicht mit dem zu stark treibenden und verdampfenden Bleie auch Silber verflüchtigt werde: wie aber mit Abnahme des Bleies das übrige strengflüssiger wird, muß das Feuer *verstärkt* werden. Wenn endlich das Blei abgetrieben ist, so steht das davon befreiete *Silber* in dem mittleren vertieften Theile des Heerdes, und zeigt den *Blick* (§. 847.). Indem dies geschieht, erstarrt es zu einem Kuchen, weil die Hitze dieses Ofens nicht stark genug ist, es länger im Flusse zu erhalten. Dann gießt der Treiber durch eine Rinne kochendes Wasser auf den Silberkuchen, um ihn abzukühlen, steckt den *Silberspieß* hinein, hebt ihn heraus, wäscht und putzt ihn ab.

Die ganze Arbeit eines Treibens dauert bei gewöhnlicher Größe des Ofens 24 Stunden, während welcher Zeit einer und derselbe Treiber

immerfort auf die Arbeit achten muß, da hingegen bei anderen Hüttenarbeiten jeder einzelne mit 12 Stunden Schicht macht. Dies geschieht deswegen, weil der Treiber bei ordentlicher Hüttenökonomie von der ihm zugewogenen Quantität Werk eine durch die Probe bestimmte Quantität Silber abliefern muß. Für jedes Loth Silber, das er weniger liefert, muß er am Treibelohn einen gewissen Abzug leiden.

Von dem Herausbrechen des mit Glätte getränkten Heerds, und dem Frischen der Glätte f. unten bei dem Bleie.

Vom Zugutemachen *reicher* nicht bleihaltiger Silbererze bei dem Abtreiben f. oben §. 820. b.

§. 851.

Das so erhaltene Silber (*Treibsilber* oder *Blicksilber*) ist noch nicht völlig rein, sondern hat noch einen kleinen Hinterhalt von Blei, weil es im Treibofen eher erstarrt, als es alles Blei verloren hat, indem die Hitze desselben nicht hinreicht, das nur in der Mitte des grossen Treibheerds stehende Silber flüssig zu erhalten. Gewöhnlich ist es nur $15 \frac{1}{4}$ bis $15 \frac{1}{2}$ löthig. Daher wird es nochmals auf einem Teste (§. 848.) unter einer Haube so lange im glühenden Flusse erhalten, bis es weder Dampf noch Regenbogenfarben mehr zeigt, und dann nochmals *blickt* (§. 850.). Es wird nun *Brandsilber* genannt.

Der *Blick* des Brandfilbers ist viel reiner und schöner, als der des Blickfilbers.

d. vom *Kupfer*.

§. 852.

Die Scheidung des Silbers vom Kupfer geschieht, sowohl im Großen als im Kleinen, am bequemsten und leichtesten durch eben dieses *Abtreiben* (§. 849.), indem dem kupferhaltigen Silber die nöthige Quantität Blei zugesetzt wird (§. 842.). Durch eben diesen Proceß wird die *Probirung* des mit Kupfer legirten Silbers am bequemsten und leichtesten bewirkt.

§. 853.

Eine andere Methode, auch auf dem trocknen Wege, besteht darin, daß man das Silber *durch Salpeter fein macht*, welche darauf beruhet, daß das Kupfer mit dem Salpeter verpufft, das Silber aber nicht.

Das Silber muß zu diesem Proceß in dünne Plättchen gestreckt, und aus diesen in Späne zer schnitten werden. Diese vermengt man (wenn das Silber 12 löthig ist,) mit dem vierten Theile feines Gewichts trocknen reinen Salpeters, dem achten Theile Pottasche und dem vier und zwanzigsten Theile fein zerstoßenen Glases, schüttet das Gemeng in einen Schmelztiegel, der so groß ist, um zu zwei Drittheilen damit angefüllt zu werden, und küttet einen anderen

kleineren, dessen Boden ein kleines Loch hat, verkehrt darauf. Man glühet dann die Gefäße so stark, daß eine glühende Kohle an das Loch des obern Tiegels gehalten, ein gelindes Zischen und stärkeres Leuchten bewirkt, aber nicht so stark, daß an diesem Loche ein Zischen von selbst bemerkt wird, (damit kein Silber verspritzt werde.) Wenn diese Wirkung nicht mehr erfolgt, so verstärke man die Wirkung zum Weißglühen und Schmelzen des Silbers. Nach dem ruhigen Erkalten zerschlage man den Tiegel, so findet man das Silberkorn unter der Schlacke.

Völlig rein wird durch diesen Prozeß das Silber nicht leicht. Auch hält es schwer den rechten Hitzgrad so zu treffen, daß gar kein Silber verspritze.

Eine dritte, welche darin besteht, daß das kupferhaltige Silber wiederholt mit *Boraxsäure* geschmolzen wird, so lange bis die letzte nicht mehr grün wird (Storr in Crell's n. *Entdeck.* II. S. 42.), ist kostbar, und macht doch wahrscheinlich keine ganz vollkommene Reinigung.

§. 854.

Auf dem *nassen Wege* kann man das Silber vom Kupfer befreien, indem man es in reiner *Salpetersäure* auflöst, und ein blankes *Kupferblech* hineinstellet. Das Silber fällt nach und nach auf das Kupferblech nieder; man fegt und spult dasselbe mit einer feinen weichen Bürste davon ab, und

stellt dasselbe oder ein frisches Kupferblech hinein, so lange noch Silber niederfällt, sammlet es auf einem papiernen Filtrum, und schmelzt es dann zusammen.

Buchholz hat diese Methode dahin verbessert, dass er die viel wohlfeilere Schwefelsäure zu diesem Gebrauche anwendet (IV. 874. V. 963.), die entstandene Salzmasse mit siedendem Wasser auflöst, und dann durch Kupfer das Silber daraus niederschlägt. Es kommt dabei noch zu statten, dass die sehr entwässerte Schwefelsäure das Silber leichter und in größerer Quantität auflöst als das Kupfer. *Neues allg. Journal der Chemie* 1. 2. §. 149.

§. 855.

Eine andere Methode auf dem nassen Wege besteht darin, das kupferhaltige, in Salpetersäure aufgelösete, Silber durch (das doppelte seines Gewichts) *Quecksilber* zu fällen, welches nur das Silber fället (IV. 802.), von dem (weil Quecksilber liegen bleibt) entstehenden Amalgama das Quecksilber abzudestilliren, und den Rückstand zusammenzuschmelzen.

§ 856.

Eine dritte besteht in der Wirkung des sogenannten *Königinwassers*, welches bereitet wird, indem man in entwässelter Schwe-

felsäure Salpeter auflöset. Dieses löset aus kupferhaltigem Silber bloß das Silber auf.

Keir über die Auflösung der Metalle in den Säuren und ein neues Auflösungsmittel in Crell's chem. Annalen 1794. II. S. 211.

§. 857.

Außer diesen Methoden giebt es noch zwei andere, welche auf dem nassen Wege angefangen, auf dem trocknen beschloßen werden, und von der Art sind, daß das Silber durch sie aufs vollkommenste gereinigt wird. Beide sind aber zur Anwendung im Großen zu kostbar. Die eine ist die durch Bereitung des *Hornsilbers* (IV. 879.), und beruhet darauf, daß die Salzsäure zwar sowohl dem Kupfer als dem Silber näher, als die Salpetersäure verwandt ist, aber mit dem Kupfer ein im Wasser sehr leichtauflösliches Salz, mit dem Silber das im Wasser fast unauflösliche Hornsilber macht. Man löse das kupferhaltige Silber in reiner Salpetersäure auf, und tröpfe so lange eine Auflösung von Kochsalz zu, als noch etwas niederschlägt. Da alles salzsaure Kupfer aufgelöst bleibt, so ist der Niederschlag reines Hornsilber: dieses wird ausgewaschen und zu Silber hergestellt.

Von der Herstellung des Hornsilbers s. oben §. 822.

Vieles Silber ist ein wenig goldhaltig. Löset man solches in Salpetersäure auf, so bleibt das Gold als ein schwarzer Staub liegen (§. 783.). Achtet man, wegen der geringen Quantität darauf nicht, so bleibt dieses bei dem nachher niedergeschlagenen Hornsilber, und man findet das daraus hergestellte Silber goldhaltig. S. m. *Aufsatz über die scheinbare Verwandlung des Silbers in Gold* in Scherer's *allg. Journal der Chemie* 1.3. Dies zu vermeiden, muß man die Silberauflösung von dem Goldbodenfatze vorsichtig abgießen und seihen ehe man das Hornsilber füllet.

§. 858.

Die andere beruhet darauf, daß das Silberoxyd durch *blofse Glühhitze* hergestellt wird, das Kupferoxyd aber nicht. Man löse das kupferhaltige Silber in reiner Salpetersäure auf, und schlage Silber- und Kupferoxyd mit einander durch Kali carbonicum nieder. Den ausgewaschenen Niederschlag schmelze man mit dem vierten Theil seines Gewichts gebrannten Boraxes: (damit kein Kupfer hergestellt werde, muß man das Hineinfallen von Kohlenstaub sorgfältig verhüten;) nach dem Erkalten findet man ein reines Silberkorn unter der rothbraunen Kupferschlacke. Man löse diese davon ab, und lege es in siedenden Essig, die noch anhängen.

genden Theilchen der Kupferschlacke wegzunehmen.

Hildebrandt *de metallorum nobilium puritate.*

§. 13.

Ich habe diese Methode deswegen angegeben 1) weil die vorige durch die Herstellung des Hornsilbers entweder mit einer nach Verhältniß ungeheuren Menge Kali, oder mit dem viel theureren Ammoniacum carbonicum, sehr kostbar kommt, 2) weil die Herstellung des Hornsilbers ohne Verlust viel Schwierigkeit hat.

*

*

*

Die Saigerung ist ebenfalls eine Scheidung des Silbers vom Kupfer, aber da, wo viel Kupfer mit viel Silber verbunden ist. Davon unten beim Kupfer.

e. vom Eisen.

§. 859.

Das Silber kann durch alle diejenigen Mittel, durch welche dasselbe vom Kupfer gereinigt wird, auch vom Eisen gereinigt werden, ausgenommen das Abtreiben, weil das Eisen mit dem Bleie nicht zusammenschmilzt, auch das Silber durch das Eisen zu strengflüssig wird. Doch kann das Eisen durch Blei ausgeschieden werden, wenn das Silber nur sehr wenig Eisen hält, und mit wenigstens dreimal so viel Blei, als für kupferhaltiges Silber nöthig wäre, zusammen-

geschmolzen, dann das Blei abgetrieben wird.

f. vom Zinne.

Dies geschieht, wie beim Golde (§. 790.).

5. Die Verfilberung.

§. 860.

Ein Metall *verfilbern* heisst, dasselbe mit einer Silberrinde überziehen. Da das Silber sich sehr fein zertheilen lässt, so kann man mit sehr wenig Silber eine grosse Fläche überziehen. Gewöhnlich überfilbert man Messing oder Tombak, seltener blosses Kupfer.

a) Die *kalte* Verfilberung. Man bestreicht das Kupfer mit Quickwasser (einer schwachen Auflösung von Quecksilbersalpeter), damit eine dünne Lage Quecksilber auf dasselbe niederfalle, und das Silber besser auf dem Kupfer hafte. Man tunkt alsdenn das Kupfer in eine reine Silberauflösung in Salpetersäure; nachdem seine Oberfläche mit niedergefallenem Silber bedeckt ist, wird es geglühet, damit das Kupfer sich mit dem Silber verbinde, und polirt.

b) Die *heisse* mittelst des Quecksilbers, geschieht eben, wie die Vergoldung dieser Art (§. 795.).

c) An-

c) Andere Arten der Verfilberung bestehen darin, dass man feinen Silberstaub, mit salzigem Staube vermengt, auf das zu verfilbernde, vorher wohl polirte, Kupfer reibt, dann dieses glühet und polirt.

Man nimmt dazu gewöhnlich Silberstaub, der aus einer Silberauflösung gefällt ist (§. 854); diesen vermengt man, einen Theil mit 8 Theilen gereinigten Weinstein und 2 Theilen Alauns, die beide sehr fein gepülvert sind, und reibt dies Gemeng mit einem feuchten Korke auf das Kupfer.

Oder man vermengt 4 Theile Silberstaub mit gleichviel Kochsalz, Salmiak und Glasgalle, 1 Theile Quecksilbersublimats, mit etwas Wasser befeuchtet, streicht dieses Gemeng mit einem Pinsel auf das Kupfer, welches man vorher in einer Weinsteinauflösung gekocht hat, glühet es auf Kohlen, löscht es in Wasser ab, in dem etwas Weinstein aufgelöst ist und wiederholt dieses, bis die Verfilberung die verlangte Stärke hat.

6. Zubereitungen des Silbers.

§. 861.

Silbersalpeter (*Argentum nitricum*, *Nitrum Lunae*) (IV. 868.). Man löse reines Silber in reiner Salpetersäure auf. Sie muss von Schwefel- und Salzsäure frei seyn, damit weder Silbervitriol noch Hornsilber niederfallen; auch muss sie, zumal für derbes

E e e e

(gehämmertes oder geprägtes) Silber, stark seyn, und durch Wärme unterstützt werden. Der Silberfalspeter krySTALLISirt sich zum Theile durch bloße Abkühlung; man gielse die Mutterlauge von den KrySTALLen ab, dampfe sie auf die Hälfte ab, lasse sie abkühlen u. s. w. Von den KrySTALLen gielse man die Mutterlauge ab, und lasse jene auf einem Filtrum von weißem Fließspapiere ablecken und trocknen.

§. 862.

Höllenstein (Lapis infernalis) (IV. 868.). Man bereite Silberfalspeter (§. 861.); (die von den KrySTALLen abzugießende Mutterlauge setze man bei einer folgenden Arbeit wieder zu;) lasse den trocknen Silberfalspeter in einem hessischen, besser in einem silbernen, Tiegel zergehen, und so lange fließen, bis sein KrySTALLenwasser verdunstet ist. Dann gielse man denselben in einen erwärmten steinernen, oder messingenen Einguss. Ein messingener muß aber, damit das Messing nicht den Silberfalspeter zerfetze, mit Kreite oder Fett ausgestrichen seyn.

Das Silber zum Höllensteine muß rein, wenigstens nicht unter 15 löthig seyn, weil der Kupfersalspeter an der Luft zerfließt.

§. 863.

Silbervitriol (*Argentum sulphuricum, Vitriolum Lunae*). Man erhitze reine entwässerte Schwefelsäure über reinem Silber, bis zur Entbindung von schwefelsaurem Gas: man unterhalte diese Hitze, bis alles Silber sich in eine weiße Salzmasse verwandelt hat, welche zum Gebrauch als Reagens in der 9fachen Quantität heißen Wassers aufgelöst werden muß.

§. 864.

Hornsilber (*Argentum muriaticum, Luna cornua*) (IV. 879.). Man löse reines Silber (es darf auch kupferhaltig seyn, weil das Kupfer nicht mit gefällt wird) in reiner Salpetersäure auf, und tröpfe so lange eine Auflösung von Kochsalz zu, als noch etwas niederfällt. Das gefallene Hornsilber wasche man aus, und trockne es. Wenn es seine Weiße behalten soll, muß es an einem dunkeln Orte getrocknet und aufbewahrt werden, auch das Fällen an einem nicht zu hellen Orte geschehen.

Da das Hornsilber und salpetersaure Silberfalz vom Lichte violett und schwärzlich wird, so kann man sich desselben zu Zeichnungen bedienen. Methode mittelst der Einwirkung des Lichts auf salpetersaures Silber Gemälde auf Glas zu co-

piren und Schattenrisse zu machen, erfunden von Th. Wedgwood u. beschr. von Humphry Davy in den *Journals of the Royal Institution* 1. 170. überf. in *Gilbert's Annalen der Phys.* XIII. 1. S. 113.

§. 865.

Knallfilber. Die Bereitung erhellet aus IV. 873. Sie erfordert aber noch grössere Vorsicht, als die des Knallgolds.

Brugnatelli hat eine neue Methode der Bereitung eines Knallfilbers ohne Ammoniak angegeben. Auf 100 Gran gepülverten Höllensteins giesse man eine Unze Alkohol, dann eben so viel starke rauchende Salpetersäure. Nachdem unter heftigem Aufwallen das Silberoxyd in weisse Flocken verwandelt worden, welche wahrscheinlich sauerkleefsaures Silberoxyd sind, muss man die Flüssigkeit mit vielem Wasser verdünnen, nachher das Klare abgießen und den Bodensatz vorsichtig trocknen. *Neues allg. Journ. der Chemie.* 1. 6. S. 665.

 Vierter Abschnitt.

 Das Queckfilber.

I. Gewinnung.

§. 866.

Das *gediegene* Queckfilber kann aus seinen Erzen bloß mechanisch ausgeschieden werden. Einiges läuft beim Zerschlagen der Erze, vermöge seines großen Gewichts und seiner Flüssigkeit, von selbst aus: das übrige gewinnt man durch Waschen (§. 678.) der gepochten Queckfilbererze, wobei aber eine starke Fluth nöthig ist, um den Schlich des auch sehr schweren Queckfilbererzes wegzuschwemmen, und sowohl am untern Ende des Waschheerdes, als an beiden Seiten, Leisten seyn müssen, damit das Queckfilber aufgehalten werde.

§. 867.

Die Behandlung der Queckfilbererze im Feuer ist von der Behandlung der Erze, welche feuerbeständige Metalle enthalten, sehr verschieden, weil das Queckfilber flüchtig ist. Das allgemeine dabei ist eine Art von *Destillation* (VIII. 103.).

§. 868.

Das *vererzte Quecksilber* wird gepocht und gewaschen, um das Gestein wegzuschaffen. Wenn das letztere kalkig ist, und nur so viel beträgt, als zur Ausscheidung nöthig ist, so fällt das Waschen weg. Wenn der Steinschlich und Erzschlich nicht viel verschieden im specifischen Gewichte sind, so daß der letztere leicht mit weggeschwemmt wird, so ist es besser, die Erze bloß gröblich zu zerschlagen, und durch Klauben die unhaltigen Stücke von den haltigen, die ärmeren von den reicheren abzusondern. Bei dem Ausbringen des Quecksilbers in den großen spanischen Brennöfen (§. 875.) darf man die Erze nicht pochen, weil der Schlich den nöthigen Zug hemmen würde; es ist hinreichend, sie in Stücke, einer Kinderfaust groß, zu zerschlagen.

§. 869.

Die Gewinnung des Quecksilbers aus *reinem Quecksilberoxyd*, (welches als Naturproduct selten oder gar nicht vorkommt,) geschieht durch eine einfache Destillation. Man schütte es in eine gläserne oder hinlänglich dichte irdene Retorte; eine gläserne beschlagene oder irdene kann man ins freie

Feuer legen; eine bloße gläserne lege man in einen Schmelztiegel auf feinen Sand, und umschütte sie so mit solchem Sande, daß der Bauch ganz bedeckt ist, aber nirgends den Tiegel unmittelbar berührt. Der Hals der Retorte muß stark genug geneigt seyn, damit das Quecksilber leicht herabfalle. Man lege eine mit Wasser gefüllte Vorlage an ihn, so daß der Hals der Retorte bis ins Wasser reicht, und gebe nun ein allmählig bis zum Glühen der Retorte verstärktes Feuer. Das Quecksilber wird, als ein edles Metall, ohne Zusatz hergestellt (IV. 740.), und als ein flüchtiges zugleich verflüchtigt: sein Dunst geht in den Retortenhals, und wird schon daselbst zu liquidem Quecksilber verdichtet, das dann in das Wasser der Vorlage hinabfällt. Man läßt das Feuer gleichmäßig fortgehen, bis kein Quecksilber mehr aufsteigt.

Das vorgeschlagene Wasser ist nöthig, damit, wenn ja Quecksilberdunst in die Vorlage käme, dieser doch daselbst im (kalten) Wasser verdichtet werde, und nicht entwische. Damit aber nicht, bei nachlassender Hitze, das Wasser in die Retorte steige, muß man entweder immerfort genau Achtung geben, oder das Ende des Retortenhalses mit einer papiernen Röhre umkleben, und diese einigemal mit ei-

ner Nadel durchstechen, so dass die äussere Luft unmittelbar Zutritt in die Retorte hat.

Is dabei die Absicht, die sich entbindende *Lebensluft* zu gewinnen, so muss man nach der in der *Aëurgie* (VIII. §. 142. Seite 219.) gegebenen Vorschrift verfahren.

§. 870.

Die Gewinnung des Queckfilbers aus den (seltenen) Erzen, welche es mit *Säure* vererzt enthalten, so auch aus ähnlichen Kunstproducten, (z. E. ätzendem Sublimat, weissem Präcipitat,) auf dem *trocknen* Wege, geschieht, indem man das Erz mit einem Stoffe vermengt, welcher der Säure näher verwandt ist, als das Queckfilber, und dieses Gemenge einer Destillation unterwirft. *Kalk* ist dazu am brauchbarsten, sowohl im Grossen, als im Kleinen; doch kann im Kleinen auch *Kali* gebraucht werden. Es ist nicht nöthig, ihnen die Kohlenensäure vorher zu nehmen. Um die Scheidung desto gewisser zu bewirken, nehme man mehr Kalk, als zur Zersetzung nöthig wäre, doch nicht über 2 Theile Kalk gegen 1 Theil Erz, um das Haufwerk nicht zu gross zu machen.

§. 871.

Auf dem *nassen* Wege kann man nur diejenigen dieser Erze oder Kunstproducte

zerlegen, welche im Wasser auflöslich sind. Man schlage aus ihrer wässrigen Auflösung das Quecksilberoxyd mit gereinigter Pottasche nieder, und stelle den wohlausgewaschenen Niederschlag zu Quecksilber her (§. 869.).

§. 872.

Die Gewinnung des Quecksilbers aus den Erzen, welche es mit *Schwefel* vererzt enthalten, so auch aus künstlichem Zinnober, auf dem *trocknen* Wege, erfordert die Vermengung des Erzes mit einem Stoffe, welcher dem Schwefel näher verwandt ist, als das Quecksilber. Im Kleinen bedient man sich der *Eisenfeile*, (welche am besten wirkt,) im Großen (weil die Eisenfeile da zu kostbar ist,) des *Kalks*, der im rohen (kohlenfauren) Zustande angewandt werden kann, obwohl gebrannter Kalk besser wirkt. Auch hier sind zu reinem Zinnober 2 Theile Eisenfeile oder Kalk überflüssig hinreichend, das Quecksilber frei zu machen. Wenn das Erz nicht reiner Zinnober, sondern Lebererz (IV. 954.) ist, oder auch Gestein enthält, so muß man erst durch Proben im Kleinen, bei denen man das Ausscheidungsmittel überflüssig zusetzt, bestimmen, wie viel Quecksilber es enthält, und wie viel ausscheiden.

den Zuschlags es bedarf. Je feiner die Erze gepocht und mit den Zuschlägen vermengt sind, desto besser geht die Auscheidung von Statten. Wenn die Erze kalkhaltig sind, so schlage man den reicheren Erzen statt bloßen Kalks ärmere Erze zu (§. 740.).

Wenn der Zinnober fein gepocht und mit der Eisenfeile genau vermengt ist, so ist schon gleichviel Eisenfeile zu reinem Zinnober hinreichend.

Wenn nicht genug von dem Auscheidungsmittel zugesetzt ist, so hat dies den im Großen sehr bedeutenden Nachtheil, daß nicht alles Quecksilber ausgeschieden wird. In *Idria* wird daher bei weitem nicht so viel Quecksilber gewonnen, als man aus den reichen Erzen daselbst erhalten könnte, weil man, seit der Einführung der großen Brennöfen, nur die mit den Erzen verbundene Bergart als Zuschlag rechnet, welche nicht genug beträgt, und theils mergelartig, und, da sie nicht fein zertheilt ist, nicht genug auf den Schwefel der Erze wirkt. Das Gewölbe von Kalksteinen im Ofen kann nur auf die zu unterst liegenden Erze wirken. Vor der Einführung der großen Oefen schlug man gebrannten Kalk zu. *Ferber Beschreibung von Idria. S. 44. 53.*

Andere Metalle, Blei, Kupfer, Zinn, — treiben zwar das Quecksilber auch aus dem Zinnober aus, allein die letztern sind erstlich zu kostbar, und zum andern können sie, wenn mehr von ihnen zugesetzt worden, als eben nöthig ist, den Zinnober zu zersetzen, sich mit dem aus-

geschiednen Queckfilber vermischen, und mit demselben zum Theile übergehen.

§. 873.

Auch auf dem *nassen* Wege kann man den Zinnober und mithin die geschwefelten Queckfilbererze zerlegen, nur ist für die Gewinnung im Großen dieser zu kostbar. Man löse nämlich den Zinnober in einem Königswasser auf, das zu einem Viertel aus starker rauchender Salzsäure, und zu drei Viertheilen aus starker rauchender Salpetersäure besteht. Aus der mit dem zehnfachen Gewicht reinen Wassers verdünnten Auflösung fälle man das Queckfilberoxyd mit gereinigter Pottasche, und stelle es zu Queckfilber her (§. 869.).

§. 874.

Die bei diesen Processen nöthige *Destillation* wird im Kleinen in gläsernen oder irdenen, auch im Großen in irdenen oder eisernen *Retorten* eben so verrichtet, wie jene bei der Herstellung.

In Idria (Ferberr's *Beschr. von Idria*. S. 65.) brauchte man ehemals irdene Töpfe, so daß man einen leeren, mit abwärts gekehrtem Boden, in die Erde grub, darauf einen mit Erz gefüllt, umgestürzt, auf diesen setzte, indem zwischen beiden eine durchlöchernte Platte lag.

Der obere Topf wurde mit Feuer umgeben; das entbundene Queckfilber entwich in den unteren. Statt dieser schlechten Werkzeuge sind 1557 irdene, 1635 gegossene eiserne, 1697 Retorten von Eisenblech eingeführt worden.

In den Queckfilberbergwerken am Rheine gebrauchte man sonst irdene, jetzt eiserne Retorten. Die Destilliröfen (Brennöfen) sind von Ziegeln aufgemauerte, oben gewölbte, Reverberiröfen, in welchen die Retorten, an beiden langen Seiten des Ofens, 30 bis 48 mit den Bäuchen gegen einander im freien Feuer einer längst dem Ofen laufenden Feuergasse, liegen. Die Retorten werden zu zwei Drittheilen des Bauchs angefüllet. An den Hälften der Retorten liegen irdene, mit Wasser gefüllte, Vorlagen. Ferber *bergmännische Nachrichten*, S. 88.

§. 875.

Wo aber die Arbeit sehr im Großen betrieben wird, da bedient man sich statt der Retorten *großer* sogenannter *Brennöfen*, statt der Vorlagen verhältnißmäßiger *Rauchkammern*.

Bei dem *Almadischen* Queckfilberbergwerke in Spanien hat man schon lange statt der Retorten große Brennöfen gebraucht, welche Jussieu (*Mem. de l'ac. de Paris* 1719. p. 461—476.) beschrieben hat. Eben solche sind seit 1750 durch den Berghauptmann Poll in *Idria* eingeführt, theils um die eisernen Retorten, die nicht lange aushielten, und daher zu kostbar

waren, zu ersparen, theils, um nicht nöthig zu haben, die Erze zu pochen. Der Bauch eines solchen Ofens dient statt des Retortenbauches, ein aus diesem herausgehender gemauerter Kanal statt des Halses.

Der eigentliche *Brennofen* ist viereckigt prismatisch und länglicht, so daß seine Höhe (18' bis 22') viel größer ist, als seine Breite (4' bis 5' im lichten) und Dicke. Im untersten Theile desselben ist der Feuerheerd, und unter diesem der Aschenfall. Aus dem Feuerraume (über dem Feuerheerde) geht ein (im lichten nicht ganz 1' weiter) Schornstein hervor, der erst schräg aufwärts, dann neben dem Ofen, dicht an ihm anliegend, senkrecht aufwärts steigt, und so lang ist, daß er (16' bis 18') weit über dem Ofen hinausragt, um einen starken Luftzug zu bewirken. Ueber dem (5' bis 6' hohen) Feuerraume liegt der *Erzrost*, ein dicker gemauerter und gewölbter Rost; über diesem ist der *Erzraum*, in welchen die Erze eingesetzt werden: dieser Raum ist oben verschlossen, und hat nur (sechs) kleine Oeffnungen zur Seite nach der Rauchkammer zu.

Die *Rauchkammer*, welche in einiger (30' bis 56') Entfernung vom Ofen liegt, (nach Ferber's Bemerkung ist sie noch zu nah am Ofen,) hat die Gestalt eines viereckigten Thurms (30' bis 36' hoch, 5' bis 6' im lichten weit.) Der innere Raum derselben ist oben mit einem Gewölbe bedeckt, in dessen Mitte eine Oeffnung herausgeht, um den Quecksilberdämpfen, welche nicht verdichtet worden sind, Ausgang

zu verschaffen. Die aus diesem Gewölbe senkrecht hinaufgehende (3' lange) gemauerte Röhre ist mit einem Dache, das mit Letten beschlagen ist, so überdeckt, daß dadurch über und neben ihr noch ein beträchtlicher, seitwärts durch Wände umschlossener, Raum bleibt, in welchem die etwa dahin gelangenden Dämpfe noch zum Theil verdichtet werden können, ehe sie aus einer kleinen Oeffnung desselben entweichen. Im untersten Theile der Rauchkammer sind Behältnisse mit Wasser gefüllt, um die Quecksilberdämpfe aufzufangen und zu verdichten. Ungefähr in der Mitte der Höhe des innern Raums der Rauchkammer sind, nach dem Ofen zu, (sechs) kleine Oeffnungen, durch welche die Dämpfe in die Rauchkammer treten. Diese sind mit einer Waud (*Zunge*) so bedeckt, daß diese über ihnen anfängt, erst in die Höhle der Kammer vorwärts ragt, dann hinabgeht, unten zu beiden Seiten durch Wölbung unterstützt ist, in der Mitte aber unter ihrem untern Rande freien Raum läßt, so daß die Dämpfe, aus den Oeffnungen in die Kammer tretend, vermöge dieser Zunge gezwungen werden, abwärts zu gehen, und in das unten vorgeschlagene Wasser zu treten.

Zwischen dem eigentlichen Brennofen und der Rauchkammer liegt ein langes *Gemäuer*, innerhalb dessen zwei gewölbte Behältnisse sind, die mit Wasser gefüllt werden. Auf der oberen Fläche dieses Gemäuers, die von dem Ofen nach der Mitte, und von der Rauchkammer

nach der Mitte zu abschüffig ist, liegen (sechs) Reihen thönerne länglichtrunde *Aludeln* (VIII. 114.), inwendig nicht glasurt, 2' lang, an jedem schmalen Ende eine Oeffnung habend. Sie werden mit diesen Oeffnungen in einander gefügt, und die Fugen verkittet: die erste Oeffnung des ersten Aludels in jeder Reihe wird in eine Seitenöffnung des Ofens, die letztere der letzten in jeder Reihe in eine Seitenöffnung der Rauchkammer eingefügt. Um schon auf dem Wege durch die Aludeln den Quecksilberdämpfen Raum zu verschaffen, haben die beiden mittleren Aludeln jeder noch eine dritte abwärts gerichtete Oeffnung, aus welcher der Dampf in eine schräg abwärts gehende hölzerne Röhre treten kann, welche durch das Gewölbe des Gemäuers in einen Wasserbehälter führt.

Da diese Aludeln oft in den Fugen rissen, oft bei hinlänglich festen Fugen selbst zersprangen, so ist jetzt statt der Aludelreihen ein gemauerter Kanal eingeführt.

Von grossen Stücken Kalksteins, die aus dem Hangenden und Liegenden, und von einsetzenden Kalkkeilen, in den Gruben gebrochen werden, wird ein Gewölbe über den Erzrost gespannt: auf dieses kommen kleinere Stücken Kalkstein, auf diese die Erze, ärmere und reichere vermengt, auf diese das mit Letten in Stücke zusammengebackene Grubenkleines und Rufs (Stuppe) vom vorigen Brennen. Das Einsetzen geschieht so, dass hinlängliche Zwischenräume zum Luftzuge bleiben. Der

Erzraum wird zugemauret, ausgenommen die Oeffnung, welche in den Kanal geht, durch den der Queckfilberdampf entweichen soll: dann wird anfangs gelinde, allmählig stärker, gefeuert; nach fünf bis sechs Stunden fangen die Erze von selbst an zu brennen: der Kalk zersetzt sie, das Queckfilber wird frei, und geht als Dampf durch den Kanal in die Rauchkammer. Ein großer Theil verdichtet sich schon in dem Kanale, der übrige Dampf wird, von der Zunge abwärts geleitet, in dem unten in der Rauchkammer befindlichen Wasser größtentheils verdichtet; nur wenig gelangt in die Höhle der Rauchkammer, wird da noch verdichtet, bis auf das, was endlich aus der obern Oeffnung der Rauchkammer entweicht. Der Ofen steht drei bis vier Tage im Feuer: nachdem er ausgegangen ist, läßt man ihn fünf bis sechs Tage ungerührt stehen, damit alles auskühle. Nachher wird das Queckfilber aus allen den Behältern gesammelt, in denen es sich niedergeschlagen hat. *Ferber Beschreib. von Idria S. 42.*

2. Probirung der Queckfilbererze und des Queckfilbers.

§. 876.

Diese geschieht, zur Controlle für den Proceß im Großen, eben so wie dieser, auf dem trocknen Wege, nur in kleinerer Quantität. Man muß aber von dem Ausscheidungsmittel eine überflüssige Quantität zusetzen,

zen, welche bei dem Proceß im Großen eine nachtheilige Vermehrung des Haufwerks verursachen würde, hier jedoch nöthig ist, um desto gewisser alles im Erz enthaltene Quecksilber auszuscheiden.

§. 877.

Reiner Zinnober kann sehr genau auf dem *nassen* Wege probirt werden. Man löse denselben in Königswasser auf, das aus drei Viertheilen starker Salpetersäure, und einem Viertheile starker Salzsäure, besteht, verdünne die Auflösung mit dem zehnfachen seines Gewichts Wasser, schlage mit reinem Kali carbonicum das Quecksilberoxyd daraus nieder, wasche es sorgfältig aus, trockne und wäge es genau. — Wenn dieses hergestellt wird, so ist es schwierig, alles ganz genau zusammen zu bringen; man muß daher einmal für allemal durch einige genaue Vergleichungsprocesse zu bestimmen suchen, wie viel Quecksilber in so bereitetem Oxyd enthalten sey, indem man genau abgewogenes reines Quecksilber in eben solchem Königswasser auflöst, eben so niederschlägt, das Oxyd sorgfältig auswäscht, eben so trocknet, genau wägt, und das Gewicht des Oxyds mit dem des Quecksilbers vergleicht.

FFFF

Ob metallisches Queckfilber *rein* oder mit fremden Metallen gemischt sey, wird an diesen Zeichen erkannt:

1) Reines Queckfilber ist vollkommen liquid, läuft auf Glas, Papier, Holz, ohne sich anzuhängen, leicht hin und her: unreines ist dicklich, bildet sich nicht kuglich, sondern eckig, hängt sich an Glas, Papier, Holz, und bildet, indem es auf ihnen schräg abläuft, einen sogenannten Schwanz. Doch ist hier auf einer Seite zu merken, dass auch bloß mit Staub verunreinigtes sich anhängt, ja dass selbst ganz reines heifs an heissem Glase, dieses thut; auf der andern, dass ein kleiner Bleigehalt u. s. w. die Flüssigkeit des Queckfilbers nicht beträchtlich mindert.

2) Reines ist schön weifs, fast wie Silber, unreines weniger.

3) Reines hat ein grosses specifisches Gewicht (IV. 899.): das unreine ist desto leichter, je mehr Blei u. s. w. es hat.

4) Essigsäure löst aus reinem Queckfilber nichts, aus bleihaltigem aber etwas Blei auf, erhält dadurch einen süßen Geschmack,

und läßt auf das Zugießen von Kalilauge Bleioxyd fallen.

5) Unreines läßt sich nicht ganz überdestilliren, sondern hinterläßt das fremde Metall, (wenn es auch einen Theil mit sich verflüchtigt,) als Rückstand.

3. *Mischung mit anderen Metallen.*

§. 879.

Die *Verquickung* (IV. 945.) der Metalle, oder Mischung derselben mit dem Quecksilber, kann bei denen Metallen, welche sich sehr leicht verquicken, Gold, Silber, Zinn, Blei, Wismuth, Zink, Tellur, — ohne Hülfe äußerer Wärme, so geschehen, daß man das in dünne Blättchen oder Feile fein zertheilte Metall mit dem Quecksilber in einem steinernen, porcelanenen oder gläsernen Gefäße mittelst eines Glabstabs zusammenrührt (*kalte Verquickung*).

Von der Verquickung bei der Gewinnung des Silbers siehe oben §. 825.

§. 880.

Für diejenigen Metalle aber, welche schwieriger verquickt werden, Platina, Kupfer, — muß man die *heiße Verquickung* anwenden; auch bewirkt diese überhaupt die Mischung vollkommner und leichter,

Ffff a

zumal, wenn viel des anderen Metalles mit wenig Quecksilber gemischt werden soll. Diese wird bei leichtflüssigen Metallen, die vor dem Glühen schmelzen, wie Zinn, Blei, — gemacht, indem man in einem Tiegel das feste Metall schmelzt, in einem andern das Quecksilber bis fast zum Sieden erhitzt, dann dieses zu jenem gießt, das Gemisch einmal mit einem Glasstabe umrührt, und dann ruhig erkalten läßt. Bei strengflüssigeren Metallen, wie Platina, Kupfer, muß man das feste Metall fein zerfeilt bis fast zum Glühen erhitzen, dann bei kleinen Quantitäten in heißes Quecksilber tragen, jedesmal das Gemisch mit einem Glasstabe umrühren, und dann ruhig erkalten lassen. Das ruhige Erkalten ist insbesondere nöthig, wenn die Absicht ist, daß das Amalgama sich krySTALLISIREN soll.

§. 881.

Fast noch besser, wirksamer und leichter ist die *kaltheiße* Verquickung. Man rühre das Quecksilber kalt mit der verlangten Quantität von dem andern fein zertheilten Metalle zusammen, und lasse das Gemisch (oder erst Gemeng) einige Tage stehen. Dann erhitze man es gerade nur soviel, als nö-

thig ist, das Ganze flüssig zu machen, und lasse es langsam erkalten.

Um kein Queckfilber zn verlieren, kann man die Erhitzung in einer Retorte vornehmen.

Das *Platinamalgama* wird am leichtesten und besten bereitet, indem man das Queckfilber bis zum Sieden erhitzt, dann die in feine Blättchen oder Drath (oder durch Ausglühung des Platinafalzes) zertheilte Platina, (eben so heiss, als das Q. gemacht,) in das Queckfilber wirft, und dasselbe in der Siedhitze stehen lässt, bis es sich mit der Platina gemischt hat.

Hr. Graf von Muffin-Puschkin schlägt die Platina aus ihrer Auflösung im Königswasser mit Salmiak nieder, reibt den Niederschlag mit Queckfilber zusammen, und erhitzt ihn nachher, so weit es nöthig ist, die Säure wegzutreiben (IV. 852.). Da das Queckfilber hier die Platina von der Säure abscheidet, indem es sich selbst mit dieser verbindet, so muss soviel Queckfilber genommen werden, dass noch genug übrig bleibt, um die ausgeschiedene Platina zu verquicken. Man kann nachher durch mehr oder weniger verstärkte Hitze das Queckfilber zum Theile wieder verflüchtigen, so dass man ein festes Amalgam behält.

Nach Chevenix (*enquiries concerning the nature of a metallic substance lately sold in London as a new metal under the title of Palladium. London 1803. Neues Journal der Chemie. l. 2. S. 1747. Siehe auch l. 1. S. 108.*) schliesst aus seinen Versuchen, dass das vermeintlich neue Metall

Palladium aus Platina und Queckfilber zusammenge-
 setzt sey. S. dagegen die Versuche der
 H. H. Rose, Gehlen (*ebend.* 1. 5. S. 529.) und
 Richter (S. 547.).

Zur Bereitung eines *Kupferamalgama* dient nach
 Vogel (*Gren's Chemie* §. 2583.) das Zusammen-
 reiben von gleichviel Kupfervitriol und
 Zinnamalgama. Das Zinn schlägt metallisches
 Kupfer nieder, welches dann, weil es fein zer-
 theilt ist, mit dem Queckfilber leichter ge-
 mischt wird. Allein schwerlich wird dabei
 alles Zinn aufgelöst, und das Amalgam also
 wohl zugleich Kupfer und Zinn enthalten. So-
 koloff's Methode (*Act. acad. petrop.* 1782. I.
 p. 247.) ist davon nur durch Auflösung des Vi-
 triols in Wasser und Zusatz von gleichviel Sal-
 miak verschieden.

Eisen läßt sich nach dem Zeugnisse mehrerer Che-
 misten vom ersten Range (*Boerhaave elem.*
chemiae. II. p. 434. *Swedenborg de ferro.*
Dresd. et Lips. 1734. p. 359. *Beaumé erl.*
Experimentalchemie. II. S. 694. *Macquer chym.*
Wörterb. I. §. 175. *Rinman Gesch. des Eisens*
übers. von Georgi. Berlin 1785. I. §. 154.)
 nicht verquicken. Auch nach meinen Erfah-
 rungen wird blank metallisches Eisen, frisch
 angefeilt, vom Queckfilber nicht angegriffen,
 wenn es auch mehrere Wochen in demselben
 steht. Das Queckfilber steht convex an ihm,
 wie an Stein. Auch Eisenfeile konnte ich auf
 keine Weise verquicken. Daher begreife ich
 nicht, wie *Ludolf* (*Einl. in die Chemie* S. 375.)
 aus der Zerlegung des Zinnobers mit Ham-

merschlag ein dickliches Queckfilber erhalten hat. Nach Henkel (*kleine mineralog. u. chem. Schriften*. I. Tract. 3. Abh. 2. Abth. §. 405.) soll man ein Eisenamalgama erhalten können, wenn man zu dem Gemeng der Eisenteile und des Queckfilbers eine wässrige Auflösung von achtmal soviel grünem Vitriole gießt, und damit wohl zusammenreibt. Nach Vogel (Leonhardi bei Macquer V. S. 738.), wenn man ein Amalgama, das aus 1 Theile Zink und 3 Theilen Queckfilber bereitet ist, mit 6 Theilen Eisenvitriol und Wasser zusammenreibt. Der Zink fälle das Eisen, das sich dann mit dem Queckfilber vermische.

Uebrigens s. meine *Gesch. des Queckfilbers*. II. Cap. 19. S. 362 — 414. Croharé (*Journ. de med.* 1774. 3. p. 132. Beitr. zu Crell's *chem. Annalen* I. 3. S. 111.) hat die Methode, nach welcher er sein dort angegebenes Eisenamalgam bereitet, nicht bekannt gemacht.

§. 882.

Das Amalgam zur *Belegung der Spiegel* (XII. 60.) besteht aus Queckfilber und Zinn. Eine dünne Platte von Stanniol (geschlagenem Zinn), so groß als die Spiegelglasplatte, wird auf eine glatte hölzerne Tafel gelegt, und mit Queckfilber überzogen; dann die recht glatt polirte wohl gereinigte Glasplatte darauf gelegt, mit Gewichten beschwert, und so eine Zeitlang liegen gelassen. Darauf giebt man den Tafeln allmählig eine geneigte

Richtung, und stellt sie endlich ganz senkrecht, um das überflüssige Quecksilber ablaufen zu lassen. Dieses ist aber zinnhaltig, und kann nur zu derselben Arbeit gebraucht werden.

§. 883.

Die *Quecksilberkugeln* (*Globuli mercuriales*, *Boules de Mercure*) bestehen aus 4 Theilen Zinn und einem Theile Quecksilber, und werden bereitet, indem man das Zinn schmilzt, dann das heißgemachte Quecksilber hinzusetzt, und das entstehende Gemisch in eine kuglichte Form gießt.

4. Reinigung.

§. 884.

Das nur mit Wasser, Staub, (auch mit seinem eignen auf ihm schwimmenden Oxyd,) Fett, — auf seiner Oberfläche verunreinigte Quecksilber wird davon durch leichte mechanische Mittel gereinigt.

1) *Wasser* wird mit weißem Fließpapier abgenommen; von den Fäserchen des Fließpapiers reinigt man es dann, wie vom Staube.

2) Um es vom *Staube* zu reinigen, wäscht man es in einem porcelanenen, gläsernen oder feineren Gefäße mit Wasser,

dem man allenfalls Kochsalz zusetzen kann, um es specifisch schwerer zu machen, damit es den Staub leichter hebe. Indem man das Wasser behutsam ab- und immer frisches aufgießt, wird der Staub nach und nach abgeschlämmt. Nachdem das letzte Wasser klar abgegossen, wird das wenige noch auf dem Quecksilber sitzende mit weißem Fließpapier abgewischt, dann das Quecksilber durch einen hohlen Kegel (Tüte) von nicht zu glattem Schreibpapier, der an der Spitze ein sehr kleines Loch hat, und inwendig mit Fließpapier ausgelegt ist, gelassen; da das Wasser immer oben bleibt, so läuft das Quecksilber unten rein und trocknen ab, und das wenige Wasser wird indessen noch vom Papiere eingesaugt.

Bei wenigem Staube ist es hinreichend, das Quecksilber nur durch eine solche Tüte laufen zu lassen; der Staub, als leichter, bleibt immer oben, während unten reines glänzendes Quecksilber abläuft, und zuletzt bleibt dieser Staub an der innern Fläche der Tüte hängen. Nur muß man, sowohl bei Staube als bei Wasser, die Spitze der Tüte umbeugen, und mit den Fingern festhalten, indem man das Quecksilber eingießt, damit nicht gleich anfangs Staub oder Wasser

durch die Oeffnung der Tüte durchgestossen werde.

3) Anhängendes *Fett* nimmt man mit heißer Aetzlauge weg, nachher gielst man diese ab, wäscht das noch anhängende mit frischer Aetzlauge u. s. w., endlich die letzte Aetzlauge mit Wasser ab u. s. w. (1).

§. 885.

Um das Queckfilber von *eingemischten* fremden *Metallen*, Blei, Zinn, Wismuth — zu reinigen, ist die *Destillation* das gewöhnliche Mittel. Sie wird eben so, wie bei der Herstellung (§. 869.) mit Retorte und Vorlage verrichtet. Das Queckfilber geht in die Vorlage, und das fremde Metall bleibt in der Retorte zurück. Allein sie ist ein unzulängliches Mittel: indem von dem fremden Metalle durch Mitverflüchtigung etwas übergetrieben wird.

S. meine *Gesch. des Queckfilbers*. §. 529.

§. 886.

Man pflegt daher gewöhnlich, um sich recht reines Queckfilber zu verschaffen, aus solchem, das schon durch Destillation gereinigt ist, mit dem nöthigen Schwefel Zinn-*ober* zu machen, dann aus diesem das Queck-

filber durch Eisen oder Kalk auszutreiben (§ 872.).

Weigel (*chem. min. Beob.* Bresl. 1779. I. S. 29.) bereitete sich reines Queckfilber durch Scheidung aus ätzendem Sublimate durch Kali (§. 870). Es wird zwar als Oxyd ausgeschieden, aber indem man die Retorte bis zum Glühen erhitzt, wird es Metall, und geht als solches über.

Indessen könnte doch vielleicht ein fremdes Metall auch mit dem Zinnober sublimirt, nachher durch das Eisen als Metall ausgeschieden und mit dem Queckfilber übergetrieben werden. Und der ätzende Sublimat sowohl, als der Zinnober erfordern eine umständlichere Bereitung.

§. 887.

Die aller sicherste und kürzeste Methode scheint daher die *Oxydation* und *Herstellung* zu seyn, weil das Queckfilber durch bloßes Glühen hergestellt wird, die unedlen Metalle aber nicht. Man mache (nach der unten zu gebenden Vorschrift) mit Hülfe der Salpetersäure das gegebene Queckfilber zu rothem *Queckfilberoxyd*, und dieses stelle man nach §. 869. her.

Gold, Silber, Platina, wenn diese mit dem Queckfilber verbunden wären, würden freilich auch hergestellt werden, und insofern ist hier nur von dem Falle die Rede, in welchem das Queckfilber von *unedlen* Metallen gereinigt werden soll. Allein diese Metalle sind auch nur

in seltenen Fällen mit dem Queckfilber verbunden, und obwohl sie durch bloße Glühehitze hergestellt werden, so werden sie doch bei weitem so leicht nicht mit dem Queckfilber verflüchtigt, als die unedlen, und bleiben schon bei der bloßen Destillation ohne beträchtlichen Verlust in der Retorte zurück.

Wenn man daher solches Queckfilber zu reinigen hat, von welchem man nicht weiß, ob es edle Metalle enthalte, so *destillire* man es erst, und reinige es dann durch Oxydation und Herstellung. Den Rückstand von der Destillation glühe man und scheide die darin etwa befindlichen edlen Metalle von dem etwa darin befindlichen Blei nach den Vorschriften, welche bei den vorigen edlen Metallen gegeben sind.

Um das zum Sperren der Luftarten anzuwendende Queckfilber von eingemischtem Blei u. d. g. so weit zu reinigen, daß es im Gebrauch nicht oxydirt werde, empfiehlt Hr. von Arnim es auf flachen (irdnen) Tellern mit Wasser zu befeuchten und in eine abwechselnd warme Stube zu setzen. Es scheidet sich dabei ein weißes Oxyd aus: man soll die Arbeit fortsetzen, bis dies nicht mehr geschieht. *Scherer's Journal der Chemie. IV. 24. S. 559.*

5. Zubereitungen des Quecksilbers.

§. 888.

Quecksilberoxyd, vollkommenes, (*Hydrargyricum*) (IV. 903.). Man lasse reines Queckfilber in einem gläsernen Kolben, der

einen drei Fuß langen Hals hat, und in einem Sandbade bis über den Bauch vergraben liegt, so lange fieden, bis alles Quecksilber in ein rothes Pulver verwandelt ist.

Der Ofen und die Kapelle des Sandbades müssen so eingerichtet seyn und das Feuer so regiert werden, daß der Kolben *nicht* zum Glühen kommt, damit das Oxyd nicht wieder hergestellt werde.

Der Hals des Kolbens muß wenigstens *drei Fuß lang* seyn, damit kein Quecksilberdunst entweichen könne. Hat man keinen so langen, so muß man eine schickliche Glasröhre an das Ende des Kolbenhalses so ankitten, daß sie als verlängerter Hals dient.

Da ein großer Kolben leichter in der Hitze reißt, so nehme man einen kleinen, in welchem etwa ein halbes Pfund Quecksilber den Boden einen Viertheilszoll hoch bedeckt.

Wie das Quecksilber siedet, so wird sein Dunst nach und nach oxydirt und verwandelt sich in ein rothes Pulver, welches sich nach und nach an den Wänden des Kolbens ansetzt. Auch das, was sich nicht sogleich oxydirt, verdichtet sich im langen Halse des Kolbens zu Tropfen, und fällt allmählig in den Bauch des Kolbens zurück.

Man nehme nicht weniger, als ein halbes Pfund Quecksilber, damit das Gewicht des im Halse sich ansetzenden groß genug werde, sich wieder loszureißen; aber auch nicht mehr;

weil ein großer Kolben in der starken Hitze leicht reißt.

Tag und Nacht fortzuheizen, ist nicht nöthig; doch wird man geschwinder fertig, wenn es geschieht. Es werden fast sechs Monate erfordert, um ein halbes Pfund Quecksilber zu oxydiren.

Weigel Veränd. des Quecksilbers in Pulver durch bloßes Feuer in f. chem. min. Beob. 1. §. 29.

§. 889.

Ungleich geschwinder bereitet man eben dieses Oxyd durch *Salpetersäure* (IV. 909.). Man erhitze die Krystalle des Quecksilbersalpeters (§. 891.) in einem gläsernen Kolben, oder einer Retorte mit angelegter Vorlage; sie zergehen in ihrem Krystallenwasser; allmählig entbindet sich mit diesem aus ihnen Salpetersäure, nachher salpeterhalbsaures Gas, das mit der atmosphärischen Luft rothe Dämpfe giebt. Nun nehme man die Vorlage mit der übergegangenen Säure ab, und verstärke die Hitze, bis der Rückstand in der Hitze fast schwarz erscheint, und schon hergestellte Quecksilberkügelchen anfangen aufzusteigen. Dann nehme man die Retorte alsobald aus der Hitze (ziehe sie aus dem Sande in die Höhe). Nach dem Erkalten findet man in demselben das Oxyd roth,

und da, wo es am Gefäße angelegen hat, theils schuppig und glänzend.

Um diesem Präparat den besonderen Schimmer zu verschaffen, welchen das holländische hat, ist es nöthig, es stark genug, so stark zu erhitzen, daß es im heißen Gefäße fast schwarz ausfieht, und schon anfängt, hergestellt zu werden. Dann erhalten die dicht am Glase liegenden Theilchen eine Art von halber Verglasung, werden schuppig, glatt und schimmernd. In Holland verrichtet man den Proceß in irdenen Töpfen (*de Machy Lab. im Großen S. 160.*). Van Mons empfiehlt, ihn, wenn er (im gläsernen Gefäße) bis zur Röthe fertig ist, in einen Tiegel zu schütten, auf diesen einen andern umgekehrten zu kitten, aus dem eine S-Röhre in Wasser führt; den unteren zu erhizen, bis man die Entbindung von Lebensluft wahrnimmt; dann den Tiegel schnell aus dem Feuer zu nehmen. *Scherer's Journal der Chemie. III. 19. S. 113.* Es mögte dabei aber auch nöthig seyn, den oberen Tiegel alsbald abzureißen, damit die Luft sogleich Zutritt erhalte und die fortgesetzte Herstellung hindere.

Es ist aber dieses rothe Pulver kein ganz reines Oxyd, sondern hat noch ein wenig Salpetersäure bei sich (*IV. 909*). Damit es nicht noch mehr habe, muß man den obern Theil des Gefäßes, in welchem sich allemal etwas salpetersaures Queckfilberoxyd sublimirt, abnehmen.

Queckfilberoxyd, unvollkommenes, (*Hydrargyrosom*) (IV. 903.). Man reibe reines Queckfilber mit dem doppelten oder dreifachen seines Gewichts eines nicht zu leichtauflösllichen Mittelsalzes, z. E. *Kali sulphuricum*, indem man von Zeit zu Zeit ein wenig Wasser aufgiesst, so lange, bis alles sich in graues Pulver verwandelt hat. Nachher wasche man das Salz mit hinlänglichem heißen Wasser heraus, bringe das Oxyd auf ein Seihezeug, und trockne es.

Man erhält es auf diese Weise viel leichter, geschwinder und reichlicher als durch Schütteln des bloßen Queckfilbers.

Mercurius saccharatus ist ein solches *Hydrargyrosom*, durch Zusammenreiben mit Zucker bereitet, wobei man aber zum med. Gebrauche den Zucker darin läßt.

Unguentum neapolitanum s. *mercuriale caeruleum* wird durch Zusammenreiben des metallischen Queckfilbers mit *Schweineschmalz* gemacht; da aber nur derjenige Theil des Queckfilbers in dieser Salbe wirksam ist, welcher sich oxydirt hat, und ein sehr langes Reiben erfordert werden würde, um alles in der Salbe befindliche Queckfilber zu oxydiren, so würde es besser seyn, diese Salbe aus dem *Hydrargyrosom* und Fett zu machen, wenn sie nicht dadurch zu kostbar würde. Man kann die Oxydirung (Tödtung) dadurch befördern, daß man etwas rothes Oxyd

Oxyd (§. 889.) beim Zusammenreiben zusetzt. Man hat diese Salbe mit und ohne *Terpentin*. Dieser erleichtert das Zusammenreiben sehr, ist aber in einigen Fällen des Gebrauchs zu vermeiden, weil er die Haut zum Ausschlag reizt.

Fast ganzähnlich ist diesem der *Mercurius cinereus Saundei*, den man bereitet, indem man den fein zerriebenen *Mercurius dulcis* in einem steinernen oder gläsernen Gefäße so oft wiederholt mit frischem *Kalkwasser* übergießt, bis dieses seine Salzsäure gänzlich ausgezogen hat. Zu einem Theile *Mercurius dulcis* nehme man nach und nach wenigstens 400mal so viel *Kalkwasser*. Jedesmal muß man das Pulver, nachdem es mit *Kalkwasser* übergossen worden, mit einem Glasstabe aufrühren, dann dasselbe sich erst völlig wieder setzen lassen, ehe man das *Kalkwasser* abgießt, und das Gefäß genau zudecken, damit die Luft nicht das *Kalkwasser* fälle. Aetzendes Ammoniak leistet die Wirkung in viel kleinerer Quantität: vom stärksten Salmiakgeiste ist ungefähr gleichviel, als des *Mercurius dulcis*, nöthig.

Mehr verschieden ist der *Mercurius solubilis Hahnemanni*. Er soll nach der Vorschrift des Herrn D. Hahnemann (*Unterricht für Wundärzte über die venerischen Krankheiten*. Lpz. 1789. *Crell's chem. Annalen* 1790. II. S. 22.) aus einer kaltbereiteten Auflösung des Quecksilbers in *Salpetersäure* mit *Kalkwasser* oder ätzendem Ammoniak gefällt werden. Die Hauptsache scheint jedoch darauf anzukommen, daß man zum Niederschlagen nicht die ganze Auf-

lösung, welche noch zu viel freie Säure hat, nehme, sondern den flüssigen Theil der Auflösung von den entstandenen Kry stallen abgieße, diese in hinlänglichem Wasser auflöse, (von dem dabei immer sich auscheidenden Theile des Queckfilberoxyds durch Seihung trenne,) und aus dieser Auflösung den Niederschlag allmählig fälle; dann auch, daß man die Fällung nur so lange fortsetze, als der Niederschlag fast schwarz fällt.

§. 891.

Quecksilbersalpeter, Hydrargyricum nitricum, Nitrum Mercurii (IV. 907.). Man löse reines Quecksilber in reiner Salpetersäure auf, (so daß man in dieselbe anfangs wenig, wenn dieses aufgelöst ist, eine neue Quantität schüttet u. s. w., bis die letzte nicht mehr angegriffen wird,) und lasse die Auflösung kry stallisiren. Dieses geschieht bei starker Säure, die sich während der Auflösung beträchtlich erhitzt, durch Abkühlen der Auflösung, indem man sie an einen kühlen Ort stellt; man erhält nadelförmige Kry stalle. Bei schwächerer Säure entstehen, da der Quecksilbersalpeter schwerauflöslich ist, schon während der Auflösung tafelförmige Kry stalle.

Soll der Quecksilbersalpeter, in Wasser aufgelöst, zu irgend etwas angewandt werden, so muß die Auflösung durchgeseiht werden, weil sich da-

bei salpeterfaures Queckfilberoxyd absetzt. Dieses kann aber zur Verfertigung des rothen Präcipitats (§. 889.) benutzt werden.

§. 892.

Quecksilbervitriol, (Hydrargyricum sulphuricum, *Vitriolum Mercurii*.) Man giesse in einem Kolben auf reines Quecksilber gleichviel entwässerte Schwefelsäure, und erhitze ihn im Sandbade so weit, daß schweflichtfaures Gas entbunden wird. Man setze die Erhitzung fort, bis alles Quecksilber in eine weisse trockne Salzmasse verwandelt ist.

Das gelbe *schwefelsaure Queckfilberoxyd* (*Turpethum minerale*) (IV. 914.), welches von dem Vitriole durch die viel kleinere Quantität Säure sich unterscheidet, wird bereitet, indem man diese Salzmasse fein zerrieben nach und nach in etwa zwanzigmal so viel siedend heisses Wasser schüttet, nachher den gelben Niederschlag so lange mit heissem Wasser abwäscht, bis das letzte geschmacklos abläuft.

§. 893.

Weisser Präcipitat (Hydrargyrosus muriaticum praecipitatum, *Mercurius praecipitatus albus*) (IV. 922.) wird bereitet, indem man zu einer gesättigten und mit reinem Wasser hinlänglich verdünnten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure (es ist nicht nöthig, sie erst zu krySTALLISIREN) eine wäße-

rige Auflösung von Kochsalz tröpfelt, so lange, als noch etwas niederfällt. Der Niederschlag wird mit heissem Wasser ausgewaschen u. s. w.

Wiegand (fortges. kl. chym. Abhandl. S. 129.) hat eine verbesserte Methode zur Bereitung dieses Präparats angegeben. Man löse (4 Unzen) Quecksilber in Salpetersäure auf, und verdünne die Auflösung mit 4 Pfund Wasser. Man giesse zu dieser Auflösung 1 Unze Salmiak in 1 Pfund Wasser aufgelöst, (wodurch noch nichts gefällt wird, indem das Quecksilberoxyd theils zu Sal Alembroth (IV. 919.) wird, theils noch mit der Salpetersäure verbunden bleibt,) und tröpfe dann so lange eine Auflösung von Kali carbonicum hinein, als noch etwas fällt.

Oft wird bei diesem Prozesse der letzte Niederschlag gelb, wenn nämlich nicht genug Salzsäure da ist, und der letzte Niederschlag bloß durch das Kali aus der Salpetersäure gefällt wird. S. Hermbstädt in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* II. 1. S. 58. Das sicherste Mittel, dies zu verhüten, ist, genug Salmiak zuzusetzen.

Hr. Martius setzt zu der verdünnten Auflösung von 8 Unzen Quecksilber, eine wässrige Auflösung von 4 Unzen Salmiak und 2 Unzen Kali carbonicum. *Crell's chem. Annalen* 1786. II. S. 136.

Man kann auch die Salpetersäure dabei ganz entbehren, wenn man gleiche Theile ätzenden Sublimats und Salmiaks in viermal (besser zehn-

mal) so viel warmen Wassers auflöset, dann eine Auflösung von Kali carbonicum zutröpfelt u. s. w. Lemery *curfus chymicus*, Ueb. Dresd. 1754. p. 302.

§. 894.

Um dieses Präparat schön *weiss* zu erhalten, muss man es ohne äussere Wärme und an einem dunkeln Orte trocknen. *Verfälschung* desselben mit Stärkmehl ist durch das geringe specifische Gewicht, beim Ausglühen durch die Verkohlung, Entbindung brandiger Säure und brandigen Oels zu entdecken. Zugesezte Kreite, Schwerspath, bleiben beim Ausglühen zurück, da hingegen reines salzsaures Quecksilberoxyd in der Glühhitze ganz verfliegt.

§. 895.

Aetzender Sublimat (Hydrargyricum muriaticum corrosivum, *Mercurius sublimatus corrosivus*) (IV. 918.). Die verschiedenen Arten, ihn zu bereiten, kommen darin überein, Salzsäure mit oxydirtem Quecksilber durch Sublimation zu vereinigen.

Die gewöhnliche Methode besteht darin, Quecksilbersalpeter durch Salzsäure zu zersetzen, indem diese aus beigemengtem Kochsalz durch Schwefelsäure des ebenfalls beigemengten Eisenvitriols ausgetrieben wird *).

Salpetersäure Queckfilberoxyd Salzsäure

Glauberfalz

{ Natrum

{ Schwefelsäure

Eisenoxyd

Kochsalz Vitriol

*) Boerhaave *elem. chemiae*. II. Proc. 198. p. 425.

Man löse ein halbes Pfund Queckfilber in einer hinlänglichen Quantität Salpetersäure auf, und bereite daraus durch Abdampfung bis zur Trockne *Queckfilbersalpeter*. Diesen vermenge man mit 10 Unzen *abgeknisterten Kochsalzes* und eben so viel *weißgebrannten Eisenvitriols*, die vorher an einem trocknen warmen Orte vermengt worden sind. (Jedes dieser Ingredienzien muß vorher für sich allein in einer serpentine-ten Reibschale fein zerrieben seyn.) Man schüt- te das Gemeng in einen Kolben, der so groß ist, daß nur der dritte Theil seines Bauches davon voll wird: diesen setze man so ins Sand- bad, daß der Boden desselben nahe genug über dem Boden der Kapelle steht, um beinahe glü- hendheiß zu werden, der Sand aber so weit hinaufragt, als das Gemeng im Kolben steht. Auf den Hals des Kolbens setze man einen Helm, und an dessen Schnabel lege man eine Vorlage an. Man gebe dann anfangs gelindes, nachher stärkeres Feuer, bis der Boden der Kapelle schwach glühet. Die freiwerdende Sal- petersäure destillirt anfangs durch den Helm über, bei verstärkter Hitze sublimirt sich das entstandene salzsaure Queckfilbersalz in den Hals

des Kolbens und den oberen Theil seines Bauches. Wie man bemerkt, daß die Sublimation anfängt, muß die Hitze nicht mehr verstärkt, eher ein wenig geschwächt und dann gleichmäßig unterhalten werden; sie muß ein wenig stärker seyn, als die Hitze, bei der metallisches Queckfilber aufsteigt, doch nicht zu stark, sonst fährt der ganze Sublimat als Dampf oben heraus. Nachdem die Sublimation geendigt hat, lasse man das Gefäß im Sandbade langsam erkalten, sprengte den obern Theil desselben, an welchem der Sublimat sitzt, ab, und stosse denselben vom Glase behutsam los. Der Rückstand ist Glaubersalz mit Eisenoxyd vermengt.

In Holland nimmt man zu 280 Pfund Queckfilber 50 Pfunde vom Rückstand der vorigen Sublimation, 20 Pfunde unreine Sublimatüberbleibsel, 200 Pfunde scharf getrockneten Salpeter, 200 Pfunde Kochsalz, 400 Pfunde rothgebrannten Vitriol. *De Machy Laborant im Großen* übers. von Hahnemann. Leipz. 1801. II. S. 146. *Ferber's neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschied. Länder*. I. Mietau 1778. S. 348.

§. 896.

Eine bessere Methode ist, Quecksilbervitriol (§. 892.) mit gleichviel abgeknistertem Kochsalze zusammen zu reiben, und dies Gemenge der Sublimation zu übergeben. Der Rückstand ist Glaubersalz.

Sublimat

Q. vitriol

Queckfilberoxyd Salzsäure

Schwefelsäure Natrum

Kochsalz

Glauberfalz

Kunkel *laboratorium chymicum* S. 242. **Boul-duc** in *mem. de l'ac. des sciences de Paris*. 1730. p. 359. Man hat bei dieser Methode nur eine einfache Vermengung nöthig; der Queckfilber-**vitriol** läßt sich sehr leicht mit dem **Kochsalz** vermengen, da hingegen die Einmischung des metallischen Queckfilbers sehr mühsam ist; man hat keine Verunreinigung des Sublimats durch Eisen zu besorgen, und vermeidet die schädlichen Dämpfe der Salpetersäure.

Andere Methoden s. in meiner *Geschichte des Queckfilbers*. §. 229. 241. fgg.

Nach **van Mons** (*Trommsdorff's Journ. der Pharm.* VIII. 1. S. 76.) kann man die über dem weissen Präcipitate stehende Lauge (§. 893.), welche noch viel salzsaures Oxyd enthält, auf ätzenden Sublimat benutzen, indem man sie zur Trockne abdampft, und dann der Sublimation aussetzt.

§. 897.

Verfälschung des ätzenden Sublimats durch Arsenik (obwohl sie wahrscheinlich nirgends geschieht), kann durch **Kupfer-Ammoniak** entdeckt werden.

Man schlage aus der wässrigen Auflösung des Sublimats mit ätzendem Salmiakgeiste alles

Queckfilberoxyd nieder, und vermische die durchgeseihete Flüssigkeit mit einer gesättigten Auflösung des Kupferoxyds in ätzendem Salmiakgeiste. Ist dann nichts fremdes darin, so bleibt alles durchsichtig blau: ist aber nur der mindeste Arsenik darin, so fällt er, mit dem Kupferoxyd vereinigt, gelbgrün zu Boden. Dieser Niederschlag stinkt auf glühenden Kohlen nach Knoblauch. S. auch Hahnemann von der Arsenikvergiftung. Leipz. 1786. §. 425. 426.

§. 898.

Versüßtes Queckfilber (*Hydrargyrum muriaticum* (mite), *Mercurius dulcis*, *Calomel*) (IV. 921.). Wird bereitet, indem man dem ätzenden Sublimate, entweder indem er schon fertig ist, oder indem er erst entsteht, noch metallisches Queckfilber zusetzt, und das daraus bei der Verdunstung entstehende Gemisch sublimirt.

Man vermenge ätzenden Sublimat mit so viel metallischen Queckfilbers, als sich darunter mengen läßt (gegen 4 Theile Sublimats sind 3 Theile Queckfilbers genug), in einer gläsernen oder serpentinernen Reibschale mit eben solchem Pistille. (Bei der Vermengung muß man sich Mund und Nase mit einem Tuche vor dem schädlichen Staube schützen, und diesen zu verhüten, den Sublimat mit gereinigtem Weingeist befeuchten.) Man schütte das Gemeng in ein gläsernes Sublimationsgefäß, einen Kolben

mit langem, allmählig vom Bauche abnehmenden Halbe, oder ein kyndrisches Arzneiglas, so dafs dieses nur zum vierten Theile seines Bauchs angefüllt ist, stelle dieses Gefäfs in ein Sandbad, so dafs sein Boden nahe am Boden der Kapelle steht, und umschütte das Gefäfs bis beinahe an den Hals mit Sande. Man erhitze das Sandbad allmählig. Sobald alle Feuchtigkeit verdunstet ist, verschliesse man die Mündung mit einem nicht ganz dicht schliessenden Stöpsel, (am besten mit einem thönernen, der wie ein Pilz gestaltet ist, so dafs sein breiterer Theil den Rand der Mündung bedeckt, sein schmalerer die Höhle der Mündung lose verschliesst.) Wenn man wahrnimmt, dafs die Sublimation anfangt, so nehme man mit einem heissen eisernen Spatel den obern Sand behutsam ab, so dafs etwa die Hälfte des Gefäßes frei steht. Man vermehre die Hitze bis zum schwachen Glühen des Bodens der Kapelle, (sie mufs eben so stark, als beim ätzenden Sublimat seyn,) und unterhalte sie, bis alles sublimirt ist.

Nachdem das Gefäfs erkaltet ist, nehme man es heraus, sprengte den obern Theil, in welchem der Sublimat sich angesetzt hat, von dem untern ab, und stosse den veräufsten Sublimat behutsam vom Glase los. Den staubigten ätzenden Sublimat und das metallisch sublimirte Quecksilber, die man dabei vorfindet, sondere man von dem derben veräufsten Sublimat ab.

Von der Bereitung im Großen s. de Machy *Lab. im Großen*, II. S. 157. Ferber's *Beitr. zur Mineralgeschichte verschied. Länder*, I. S. 352.

§. 899.

Jene Methode, den ätzenden Queckfilbersublimat zu bereiten (§. 896.), läßt sich auch auf das verflüßte Queckfilber anwenden, so daß man den ätzenden Sublimat ganz vermeidet.

Man bereite aus 4 Unzen Queckfilber und eben soviel entwässerter Schwefelsäure Queckfilbervitriol (§. 892.), und setze die dabei nöthige Erhitzung so lange fort, bis er ganz trocken ist. Diesen vermenge man mit noch $2\frac{1}{2}$ Unzen metallischen Queckfilbers und $4\frac{1}{2}$ Unzen abgeknißten Kochsalzes, und sublimire aus diesem Gemenge den verflüßten Sublimat. Hermbstädt in Selle's *Beitr. zur Natur- und Arznei-Wiss.* III. S. 61. de Machy's *Laborant im Großen*, III. S. 156.

§. 900.

Bei der ersten Sublimation des verflüßten Sublimats, sowohl bei der gewöhnlichen, als bei jener (§. 899.) Methode, wird das Queckfilber noch nicht hinreichend mit der Salzsaure gemischt: es ist daher nöthig, den zuerst erhaltenen Sublimat fein zu zerreiben und nochmals zu sublimiren. Auch

ist wohl eine dritte Sublimation nicht allemal überflüssig. Allein, wenn alles ordentlich und sorgfältig geschieht, so ist es ganz überflüssig, und vertheuret das Präparat ohne Nutzen, die Sublimation mehrmals zu wiederholen.

In den alten Apothekerbüchern wird zum eigentlichen *Calomel* eine 5 - oder 7 - mal, zur *Panacea mercurialis* eine 9 - oder gar 13 - mal wiederholte Sublimation verlangt. Der Erfinder der *Panacea mercurialis*, welche eine Zeitlang in Frankreich als ein geheimes Mittel ausgegeben wurde, war la Brune: Ludwig 14 kaufte ihm sein Geheimniß ab, und liefs es öffentlich bekannt machen. Leonhardi Anm. zu Macquer's *chym. Wörterb.* IV. S. 234.

§. 901.

Um den verfälschten Sublimat vom ätzenden, der noch damit vermengt seyn könnte, zu befreien, muß man denselben fein zerreiben, und mit dem etwa dreifachen seines Gewichts Wasser eine Weile sieden lassen, dieses Wasser klar abgießen, und dieses nöthigenfalls wiederholen, bis er die Probe hält. Diese Probe besteht darin, daß Alkohol, welcher mit dem verfälschten Sublimate einige Stunden digerirt worden, auf das Zugießen einer ätzenden Kalilauge nichts fallen lasse. Enthält der verfälschte Sublimat noch ätzen-

den, so läßt er auf Zumischung dieses Reagens gelbes Oxyd fallen.

Die gewöhnliche *Probe* des verfälschten Sublimats ist, ihn mit Kalkwasser zusammen zu reiben. Verfälschter Sublimat giebt dabei schwarzgrauen (*Hydrargyrosfum*), ätzender hingegen rothgelben Niederschlag (*Hydrargyricum*) (IV. 921.). Allein etwas wenig gelben Oxyds kann sich in vielem schwarzgrauen so verstecken, daß man es nicht sehen kann.

§. 902.

Die bequemste, leichteste und sicherste Methode, verfälschten Sublimat zu bereiten, scheint diejenige zu seyn, bei welcher man erst aus der Auflösung des Quecksilbersalpeters mit Kochsalz *weißen salzsauren Niederschlag* (§. 893.) fället, dann diesen einmal sublimirt. Man entgeht dabei dem langweiligen, unangenehmen, und der Gesundheit nachtheiligen Zusammenreiben des Quecksilbers mit ätzendem Sublimate oder Quecksilbervitriole, und erspart die wiederholte Sublimation.

Nach Scheele (*Schwed. Abhandl.* 1778. S. 70. Crell's n. *Entd. in der Chemie.* VI. S. 160.) soll man das verfälschte Quecksilber auf dem *nas- sen Wege* bereiten. Man sättige Salpetersäure mit Hülfe der Wärme mit Quecksilber; aus der Auflösung schlage man salzsaures Quecksilberoxyd mit Kochsalz nieder, setze aber mehr

Kochsalz zu, als nöthig ist, (gegen ein halbes Pfund Queckfilber 9 Loth Kochsalz,) damit desto gewisser alles salzsaure Queckfilbersalz, was etwa entstanden ist, aufgelöset werde. Man giefse die Lauge klar ab, wasche den Niederschlag aus, u. s. w.

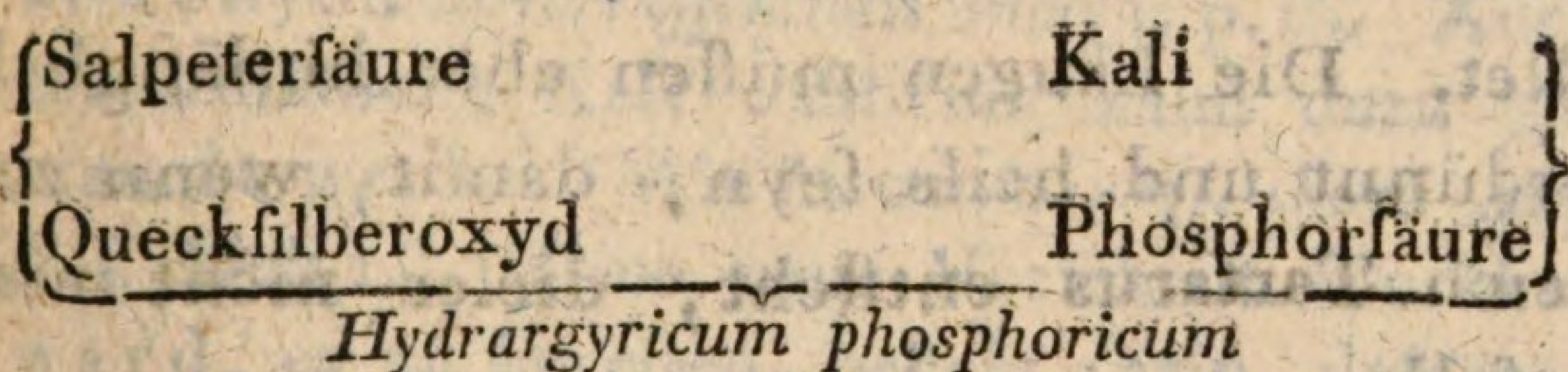
Dieser Niederschlag ist zwar sehr milde, allein, um ihm dem verfäussten Sublimate ganz ähnlich zu machen, muß man ihn doch *einmal sublimiren*. (Göttling's *Verbeß. pharm. chem. Op.* S. 88. Heyer in *Crell's chem. Annalen.* 1784. II. S. 109.) Wenn dies geschieht, mögte auch das Uebermaafs von Kochsalz unnöthig seyn, bei welchem man viel vom Niederschlage verliert. Man setze nur so lange von einer Kochsalzauflösung zu, als noch etwas fällt. Delkeskamp in *Crell's chem. Ann.* 1788. II. S. 501.

Uebrigens kann man die abgegossene Lauge, welche noch viel Queckfilber enthält, mit Zusatz von Salmiak und Kali carbonicum (§. 893.) noch auf *Mercurius praecipitatus albus* benutzen. Ueberhaupt kann der ganze Niederschlag nach Wiegleb's Methode mit Salmiak und Kali gemacht werden. Hermbstädt (in *Selle's Beitr. zur Nat. u. Arzn. Wiss.* III. S. 57.) setzt zu 8 Unzen Queckfilber, nachdem diese in Salpetersäure aufgelöset sind, 4 Loth Salmiak in 4 Pfund warmen dest. Wassers aufgelöset, dann 1 Loth *Ammoniacum carbonicum* im Wasser aufgelöset, (um allen folgenden Niederschlag weiß und salzsauer zu erhalten,) dann so lange gereinigte Pottaschenlauge, als noch

etwas fällt. So erhielt er 17 Loth und 3 Quentchen trocknen weissen Niederschlags, der sich ganz zu Kry stallen sublimiren liefs.

§. 903.

Phosphorsaures Quecksilberoxyd (*Hydrargyricum phosphoricum*, *Mercurius phosphoricus*) wird am besten bereitet, indem man einer gesättigten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure so lange eine Auflösung von Kali phosphoricum (oder Natrum phosphoricum) zusetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt, den Niederschlag auswäscht und trocknet. Die Scheidung erfolgt hier durch doppelte Wahlenziehung, wie bei dem *Mercurius praecipitatus albus*.



Io. Adam Schaffer (*de mercurialibus quibusdam pharmacis*. Lips. 1790. 4.) schrieb vor, dieses Präparat aus für sich bereitetem rothen Quecksilberoxyd und wässriger Phosphorsäure zu bereiten. Nic. Bernard. Herold *diff. sistens quaedam momenta de usu mercurii phosphorati Schaefferi*. Ien. 1795. 4.

So suchte auch Hr. Prof. Fuchs es zu bereiten (über das phosphorsaure Quecksilber. Jena 1793. 8.), nur nahm er statt jenes theureren Oxyds das mit Salpetersäure bereitete. Allein

es wird auf diese Weise in dem Liquidum der Phosphorsaure nichts beträchtliches vom Queckfilberoxyd aufgelöst: das Oxyd selbst nimmt zwar Säure an, und wird davon weifs, allein ungleich leichter und inniger wird doch die Mischung bewirkt durch die im §. angegebene Methode.

Trommsdorff die beste Bereitungsart des phosphorsauren Queckfilbers in f. *Journal der Pharmacie*. I. 2. S. 100. Heyer ebend. III. 2. S. 287. I. F. A. Göttling über das phosphorsaure Queckfilber. Jena 1795. 8.

§. 904.

Weinsteinsaures Queckfilberoxyd (*Hydrargyricum tartaricum*), wird auf eben die Weise mit *Kali tartaricum* (VI. 1487.) gefällt. Die Laugen müssen aber hinlänglich verdünnt und heifs seyn, damit, wenn zugleich Tartarus entsteht, dieser nicht niederfalle.

Auch der Weinstein (VI. 1483.) läßt sich mit Queckfilberoxyd verbinden, so daß die überschüssige Säure sich damit sättigt, und auf diese Weise ein dreifaches Salz entsteht. Von dieser Art ist die *Aqua vegeto-mercurialis* Prevostavini (*traité des maladies veneriennes*. Paris 1773. p. 90.).

§. 905.

Essigsaures Queckfilbersalz (*Hydrargyricum acetosum*) (IV. 927.). Wird durch Auflösung

lösung reinen Quecksilberoxyds in reiner starker Essigsäure mit Hülfe der Wärme bereitet. Das ziemlich schwerauflösliche Salz krySTALLISIRT [sich schon durch bloßes Abkühlen der Auflösung gROSSENTHEILS. Man gIEßE die Mutterlauge ab, und lasSE die KrySTALLE in einem papiernen Seihezeuge ab-
lecken.

§. 906.

Knallquecksilber. Ist ein sauerkleeßaures Quecksilberoxyd (IV. 929.), welches bereitet wird, indem man es aus der Auflösung des Quecksilbersalpeters mit Sauerkleeßalz fället.

Paek en salis tartari essentialis analysis p. 15. Auch das künstliche Kali oxalicum kann dazu gebraucht werden (*Westrumb phys. chem. Abh. B.I. Heft 1.*). Eine neue Vorschrift von Howard, es zu bereiten, besteht darin, daß man eine Auflösung von 500 Gr. Quecksilber in Salpetersäure auf 2 Unzen Alkohol tröpfelt, und den entstehenden Niederschlag schnell auswäscht. Dieser besteht aus Hydrargyricum oxalicum, das die Salpetersäure aus dem Alkohol erzeugt, und figirtem ätherischem Salpetergas. Es entzündet sich bei 368° Fahrenheit auch durch den elektrischen Funken, und durch Reiben. *Phil. transact. 1800. Part. I. n. XI. Scherer's Journ. der Chemie. V. 29. S. 606.*

H h h h

§. 907.

Mineralmohr (Hydrargyrosulfuratum, *Aethiops mineralis*) (IV. 937.), wird durch Mischung des Quecksilbers mit geschmolzenem Schwefel gemacht. Man kann sieben Theile Quecksilber unter einen Theil Schwefels bringen. Man lasse 1 Theil reinen Schwefel in einem flachen nicht glasierten irdenen Gefäße bei so gelindem Feuer zergehen, daß er sich nicht entzündet: in den fließenden Schwefel trage man 7 Theile Quecksilber, so daß man es vorher in einen leinenen Beutel schüttet, und durch Zusammendrehen desselben es in Gestalt eines Regens herauspreßt, damit es sich bald im Schwefel zertheile. Man rühre es dann (am besten mit einem dicken Glasstabe) immerfort mit dem Schwefel zusammen, indem man zugleich die Hitze allmählig verstärkt, bis das Ganze zu einem gleichartig scheinenden schwarzen Körper geworden. Bei großen Quantitäten entsteht gemeiniglich endlich eine Entzündung, die man zur Wegschaffung des überflüssigen Schwefels eine Weile fortdauern lassen, und dann durch Bedeckung mit einem Deckel, um den man ein nasses Tuch gewickelt hat, ersticken muß.

Der *Aethiops mineralis* der Apotheken wird gemacht, indem man Schwefel (Schwefelblumen) mit Queckfilber nur vermengt, und so lange zusammen reibt, bis alle Queckfilberkügelchen verschwinden, und das ganze ein gleichartig scheinendes schwarzes Pulver geworden ist. Das Queckfilber wird durch das Zerreiben zugleich unvollkommen oxydirt. Zum Arzneigebrauche ist diese Bereitung nöthig, denn wenn beide Stoffe mit einander gemischt sind, so verlieren sie ihre medicinische Wirksamkeit.

Nach der *Pharmacopoea Wirtembergica* (II. p. 4.) nimmt man zu 2 Theilen Schwefels 3 Theile Queckfilbers, und schon bei diesem Verhältnisse muß man sehr lange reiben. Das alte *Dispensatorium brandenburgicum* p. 3. schreibt das Verhältniß 3:4; die *Pharmacopoea Edinburgensis* p. 97. gleiche Theile; hingegen Boerhaave (*elem. chem.* II. p. 430.): 13; Hagen (*Lehrb. der Apothekerkunst* §. 560.) gar 1:4 vor.

§. 907 b.

Verfälschung des Mohrs mit verkohlten Knochen (Beinschwarz) ist beim Glühen in einem offenen Schmelztiegel leicht zu entdecken. Reiner Mohr wird ganz verflüchtigt: Beinschwarz bleibt zurück, und wird zu phosphorsaurem Kalk.

§. 908.

Zinnober (*Hydrargyrum sulphuratum, Cinnabaris*) (IV. 938.). Gemeiniglich berei-

H h h h 2

tet man ihn auf dem trocknen Wege durch Sublimation des Mohrs (§. 907.).

Zur Bereitung *im Kleinen* schütte man den fein zerriebenen Mohr in einen schon gewärmten Kolben mit einem langen vom Bauche allmählig abnehmenden Halse, verschliesse die Mündung des Gefäßes mit einem thönernen Stöpsel, der die Gestalt eines Pilzes hat, so daß der breitere Theil den Rand der Mündung bedeckt, der schmalere lose in der Höhle der Mündung steckt. Das Gefäß muß so groß seyn, daß es von dem Mohre nur bis zum Drittheile der Höhe des Bauchs angefüllt ist, damit die aufsteigenden Dünste Raum genug finden. Man stelle den Kolben ins schon warme Sandbad, umschütte ihn bis an den Hals mit schon warmen Sande, und erhitze die Kapelle (nicht zu langsam), bis ihr Boden glüht. (Der Zinnober verlangt weit mehr Hitze, als metallisches Queckfilber, noch mehr als Sublimat, und man darf daher bei ihm ziemlich dreist heizen, ohne zu besorgen, daß er als Dunst oben heraus fährt.) Sobald die Sublimation anfängt, schiebe man mit einem heißen Spatel behutsam den obern Sand weg, so daß der obere Theil des Bauchs frei steht, (wenn der Hals lang und weit genug ist, so ist dieses nicht einmal nöthig.) Man unterhalte die Hitze, bis die Sublimation vollendet ist, u. s. w. wie beim Sublimate (§. 895.).

Je schneller dabei der Mohr erhitzt wird, und je stärker, desto schöner roth wird der

Zinnober. Beim zu langsamen Heizen setzt sich ein beträchtlicher Theil des Schwefels mit wenig Queckfilber vermischt, als ein schwarzer lockerer Anflug über dem Zinnober an. Auch beim schnelleren Heizen findet man allemal etwas von solchem Anfluge, den man dann beim Herausnehmen des Zinnobers absondern muß.

Die Bereitung *im Großen* zu Amsterdam geschieht nach Ferber (*Beitr. zur Mineralgeschichte* I. S. 338.) und Rückert (*Nachr. von der Verfertigung des Zinnobers zu Amsterdam in Crell's chem. Annalen.* 1789. I. S. 302.) auf folgende Weise. Der Mohr wird aus 150 Pfund Schwefel und 1080 Pfund Queckfilber bereitet. Der Schwefel wird in einem großen flachen eisernen Topfe bei gelindem Feuer geschmolzen, das Queckfilber nach und nach hineingethan, mit einem eisernen (?) Spatel wohl eingemengt, und zuletzt das Gemisch auf eiserne, an einem offenen Platze in der Erde eingelegten, Platten ausgeschüttet. Die *Sublimirkruken* sind aus weißem feuerfesten Pfeifenthone und Sande gemacht, ungefähr 4' hoch, mit einer weiten Oeffnung, deren Rand ganz glatt und horizontal seyn muß. Inwendig sind sie mit Topferglasur überzogen, auswendig auf folgende Art beschlagen. Zuerst bestreicht man sie mit Pfeifenthon, der mit kurzhaarigter Schaafwolle vermengt ist, darauf bestreut man sie mit Eisenfeile, und nach dem Trocknen bestreicht man sie wieder mit Pfeifenthon, in welchen Wolle gemengt ist. Eine solche Sublimirkruke

wird in einen Windofen eingesetzt, und ruhet auf drei unten zusammenhängenden, nach der Rundung der Kruke gebogenen, eisernen Stangen, so dass die Hälfte ihres Körpers unmittelbar dem Feuer bloß gegeben ist, die andere Hälfte über dem Ofen empor ragt. Nachdem mit allmäliger Heizung des Ofens der Boden der Kruke glühend geworden, schüttet man von dem Mohr, der in einzelne kleine Handkruken, welche ungefähr 24 Unzen Wasser halten, abgewogen vertheilt ist, einige Portionen ein, lässt ihn zur Minderung des Schwefels eine Weile brennen, und bedeckt dann die Mündung der Sublimirkruke mit einer glatten, sehr genau anschliessenden, eisernen Platte. Nachdem der hineingeschüttete Mohr sublimirt ist, (die dazu erforderliche Zeit wird nach der Erfahrung bestimmt,) so hebt man die Platte ab, schüttet frischen Mohr ein, legt die Platte wieder auf, u. s. f. Auf jedes Sublimirgefäß rechnet man 50 Pfund Schwefel und 360 Pfund Quecksilber, welche innerhalb 36 Stunden eingetragen werden. Der rechte Feuersgrad wird daran erkannt, dass die Flamme bei Abhebung der Platte alsbald lebhaft erscheint, jedoch nicht mehr als 3 bis 4" über die Mündung hinausschlägt. Der Zinnober setzt sich an der inneren Fläche der obern Hälfte des Sublimirgefäße an.

Hacquet (*Versuche, aus den Quecksilbererzen von Idria Zinnober zu machen*, in Crell's n. Entdeck. VI. S. 72.) empfiehlt statt der Sublimirkruken, deren jede 10 bis 12 holländische

Gulden kostet, und die doch jedesmal zerfchlagen werden, *Kolben* aus gegossenem Eisen (die aber doch, um nicht den Mohr zu zerfetzen, inwendig mit Lehm überstrichen find?) mit drei Bratzen, die auf der Mauer des Windofens ruhen, 2' bis 3' im Durchmesser des Bauchs, 6" bis 7" in dem der Mündung habend; auf den Hals foll eine 2' bis 3' hohe, thönerne Röhre, fo weit, als die Mündung des Kolbens, gefetzt, die Fuge mit einem feuerfeften Kitt aus Thon, Ziegelmehl, wenig Sand, Eifenschlacken, Kuhhaaren und Blut verwahrt werden. Auf die Röhre foll ein von Eisenblech gefertigter Helm kommen, mit drei Schnäbeln, die in Wasser geleitet werden, um das etwa freiwerdende Queckfilber aufzufangen. Der Zinnober fetzt sich in die thönerne Röhre, welche jedesmal ohne beträchtlichen Schaden zerfchlagen werden kann. Der Vortheil diefer Vorrichtung ift, dafs die etwa zu hoch fleigenden Dünfte freien Ausgang haben, und dennoch die Arbeiter vor denselben gefichert, da fie hingegen bei jener, wie die Platte abgehoben wird, jedesmal derfelben ausgesetzt find.

§. 909.

Der Zinnober kann auch auf dem *nafsen Wege* bereitet werden (IV. 942.); am besten mit dem *Schwefelammoniak*. Mit dem *Schwefelkali* wird er nicht leicht roth, sondern nur bräunlich.

Hr. Kirchhoff hat gezeigt, auch mit *Schwefelkali* so Zinnober zu machen, daß er erst 300 Theile Queckfilber mit 68 Theilen Schwefel zu Mohr (§. 907. Note) zusammenreibt, (welches bei einer so kleinen Quantität Schwefel sehr schwierig seyn seyn wird,) dann nach und nach (theils schon vor der Vollendung des Mohrs) eine wässrige Auflösung von 160 Gran ätzenden Kali's zusetzt, und damit ferner das Gemenge reibt, indem er es über der Flamme eines Lichts erwärmt. Hr. Graf von Muffin-Puschkin hat die Versuche darüber fortgesetzt (*Scherer's allg. Journ. der Chemie.* II. 9. S. 290.).

Mit frischem *Schwefelammoniak* (II. 537.) habe ich aus metallischem Queckfilber, über welchem ich dasselbe in einem wohlverstopften Glase lange Zeit stehen liefs, Zinnober von außerordentlicher Schönheit erhalten. Allein mit *Schwefelkali* habe ich sowohl aus metallischem Queckfilber als aus Queckfilbersalzen und Oxyden, nur einen schlechtrothen Zinnober erhalten können. Vergl. Trommsdorff über die *Bereitung des Zinnobers auf dem nassen Wege* in *f. Journal der Pharm.* VI. 1. S. 108. Hr. Prof. Juch (*Ebend.* 2. S. 57.) hat aus metallischem Queckfilber und mehreren Oxyden mit Schwefelkali Zinnober erhalten, den schönsten aus schwefelsaurem Queckfilberoxyd und dem aus *Mercurius dulcis* mit Kalkwasser ausgeschiednem Oxyd. Er fand, daß die Entstehung durch Eintragung von Schwefel in die auf dem Queckfilber stehende Schwefelkalilauge befördert wur-

de. Mangel des Lichts soll dazu beitragen: (auch mein sehr schöner Zinnober hatte in einer verschlossenen Schublade gestanden.) Hr. Apoth. Funke (*Ebend.* VIII. 2. S. 35.) bereitete schönen Zinnober, indem er Mohr mit Aetzlauge kochte.

§. 910.

Der Zinnober wird, um als Farbematerial in den Handel zu kommen, schon auf den (holländischen) Fabriken fein zerrieben (*präparirt*), wozu eigne Mühlen dienen. Man wendet dabei vielleicht einen eignen, nicht zuverlässig bekannten, Kunstgriff an, ihm eine höhere Röthe zu geben.

Einige sagen, daß es mit *Harn*, andere, daß es mit *Weingeist* befeuchtet werde. Allein mit Zuverlässigkeit weiß man nichts davon, weil die Holländer zu geheim verfahren.

§. 911.

Der gemahlne Zinnober ist meist, vielleicht immer, mehr oder weniger *verfälscht*. Alle Verfälschungen sind aber dadurch leicht zu erkennen, daß reiner Zinnober in der Glühehitze ganz verflüchtigt, und von keiner Säure, oxydirte Salzsäure und Königswasser ausgenommen, angegriffen wird. Er kann verfälscht werden

- 1) mit *Mennig*. Man entdeckt dieses durch starkes Ausglühen in einem Schmelztiegel. Reiner Zinnober verflüchtigt sich dabei ganz: Mennig bleibt als Glätte zurück. Hat man den Tiegel mit Kohlenstaub ausgefüttert, und den Zinnober mit Kohlenstaub bedeckt, so bleibt vom Mennig ein Bleikorn zurück. Mennig wird mit Hülfe der Wärme reichlich in Essigsäure aufgelöst, giebt ihm einen süßen Geschmack, und kann daraus mit Kalien gefället werden, da hingegen der Zinnober vom Essig gar nicht angegriffen wird. Außerdem ist der Mennig mehr gelbroth.
- 2) durch *Colcothar* (XI. 333.). Bleibt ebenfalls beim Ausglühen, und unverändert, zurück.
- 3) durch *Drachenblut* (ein vegetabilisches Harz). Dieses verkohlt sich im glühenden Schmelztiegel mit harzigem Geruche. Auch zieht Weingeist mit Hülfe der Wärme es aus. Beide aber haben eine so schlechte Röthe gegen die schöne des Zinnobers, daß sie wahrscheinlich gar nicht zur Verfälschung desselben angewandt werden.

*

*

*

- Joh. Jac. Ferber's *Beschr. des Quecksilberbergwerks in Idria in Mittelcrayn.* Berlin 1774. 8.
 Deff. *bergmännische Nachrichten von den merkwürd. mineralischen Gegenden der herzoglich Zweibrückischen, Chur-Pfälzischen, Wild- und Rheingräflichen und Nassauischen Länder.* Mietau 1776. 8.
 Fried. Hildebrandt *chem. und min. Geschichte des Quecksilbers.* Braunschw. 1795. 4.
-

Berichtigungen.

- §. 680. Z. 2. lies: hölzernen sehr wenig Gefälle habenden Gerinnen
 S. 962. Z. 4. von unten lies: von Cancrin
 — 977. — 11. statt: vom neuen lies: vorn neuer
 — 986. — 19. lies: §. 718.
 §. 774. — 3. lies: unseres Körpers
 — 781. — 8. nach: "Legirung" schalte ein: "und eine gewisse vorschriftsmäßige Legirung
 — 820. — 7. lies: welches
 — 821. — 2. lies: Silber, Blei und Kupfer
 — 833. — 3. lies: die Mark in 16 Lothe, das Loth in 18 Grän
 — 781. und 834. am Ende füge hinzu: S. Beckmanns Technologie. Münzkunst. §. 45. 46.
-

Anm. zum §. 739. S. 1003.

Der Boden des Stiefels am Kylindergebläse liegt nach oben und die Mündung nach unten, so daß der Kolben, indem er die Luft austreibt, nicht eigentlich *nieder* - sondern *hinauf* geht.

Anm. zum §. 797.

Mit der Auflösung des Goldes in Naphtha, welche bereitet wird, indem man Naphtha auf die Auflösung des Goldes in Königswasser gießt, kann das Eisen ohne vorgängige Ueberkupferung vergoldet werden. Man tröpfelt dieselbe auf das blanke Eisen, die Naphtha verdunstet, und das Gold bleibt als ein Häutchen sitzen, das dann durch Ausglühen des Eisens leichter an demselben haftet. *Journal für Fabrik, Handlung und Mode.* 1805. XXIX. 6. S. 492.

Hildebrandt, Friedrich,

Encyklopädie der gesammten Chemie

Bd.: 13

Erlangen 1806

Chem. 144 a-13/14

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072901-1

VD18 11414049-002